



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario (T.M. Vilaflor)

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023

AGRADECIMIENTOS

Con la realización del presente proyecto, finaliza mis estudios en el Grado de Ingeniería Civil en la Universidad de La Laguna, es por ello por lo que me gustaría agradecer a todas aquellas personas que han estado presentes durante todo este periodo. En especial, a mis familiares, los cuales me han acompañado a lo largo de este camino, brindándome la confianza y el apoyo necesario para lograr llegar a este punto. Así mismo, a mis compañeros y amigos por el apoyo y la ayuda prestada, y a mis tutores, que me ha acompañado de cerca en este proceso, junto al resto del profesorado.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Índice General

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M. Vilaflor)

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

DOCUMENTO N°1: Memoria

1. MEMORIA

2. ANEJOS

Anejo n°1: TOPOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO.

Anejo n°2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

Anejo n°3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Anejo n°4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Anejo n°5: CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Anejo n°6: CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES.

Anejo n°7: ANÁLISIS DEL RIESGO HIDRÁULICO DE LA INFRAESTRUCTURA:
MEDIDAS CORRECTORAS.

Anejo n°8: DISEÑO DE DEPÓSITO COMPLEMENTARIO.

Anejo n°9: REPOSICIÓN DE FIRME.

Anejo n°10: SERVICIOS AFECTADOS.

Anejo n°11: BIENES AFECTADOS.

Anejo n°12: CONTROL DE CALIDAD.

Anejo n°13: PLAN DE OBRA.

Anejo n°14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

Anejo n°15: GESTIÓN DE RESIDUOS.

Anejo n°16: SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO N°2: Planos

Plano n°1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano n°2: ESTADO ACTUAL

Plano n°3: PLANTA DE CONJUNTO

Plano n°4: ESQUEMA HIDRÁULICO

Plano n°5: BALSA

Plano n°5.1: Planta general



Plano nº5.2: Impermeabilización

Plano nº6: DEPÓSITO

Plano nº6.1: Planta general

Plano nº6.2: Planta de replanteo

Plano nº6.3: Movimiento de tierras

Plano nº6.4: Perfiles longitudinales

Plano nº6.5: Secciones transversales

Plano nº7: CONDUCCIONES

Plano nº7.1: Planta general

Plano nº7.2: Planta de replanteo

Plano nº7.4: Perfiles longitudinales

Plano nº7.5: Secciones tipo y detalles

Plano nº8: DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE

DOCUMENTO Nº3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

DOCUMENTO Nº4: Presupuesto



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M Villaflores

DOCUMENTO nº1: MEMORIA

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



ÍNDICE:

MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	ANTECEDENTES Y OBJETO.....	1
3.	CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.....	5
4.	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	5
5.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	6
6.	BALSA.....	7
6.1	Impermeabilización.....	7
6.2	Acceso y vía de coronación.....	7
7.	DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS.....	8
7.1	Movimiento de tierras.....	8
7.2	Diseño.....	9
8.	CONDUCCIONES.....	10
9.	SERVICIOS AFECTADOS.....	10
10.	BIENES AFECTADOS.....	10
10.1	Ocupación temporal.....	10
11.	PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	11
12.	PLAZO DE GARANTÍA.....	11
13.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	11
14.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	12
15.	DIVISIÓN POR LOTES.....	12
16.	CATEGORÍAS DEL CONTRATISTA. CLASIFICACIÓN.....	13
17.	PRESUPUESTO.....	13
17.1	Presupuesto de Ejecución Material.....	13
17.2	Valor Estimado de Contrato.....	13



17.3	Presupuesto Base de Licitación.....	13
18.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	13
18.1	Presupuesto Estimado para Expropiación.....	13
18.2	Presupuesto de Inversión.....	14
19.	NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS.....	14
20.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	14
21.	CONTROL DE CALIDAD.....	14
22.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	15
23.	OBRA COMPLETA.....	16
24.	CONSIDERACIONES FINALES.....	17

ANEJOS

Anejo n°1: TOPOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

Anejo n°2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Anejo n°3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Anejo n°4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Anejo n°5: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Anejo n°6: CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

Anejo n°7: ANÁLISIS DEL RIESGO HIDRÁULICO DE LA INFRAESTRUCTURA: MEDIDAS CORRECTORAS.

Anejo n°8: DIMENSIONAMIENTO DE DEPÓSITO COMPLEMENTARIO.

Anejo n°9: REPOSICIÓN DE FIRME.

Anejo n°10: SERVICIOS AFECTADOS.



Anejo nº11: BIENES AFECTADOS.

Anejo nº12: CONTROL DE CALIDAD.

Anejo nº13: PLAN DE OBRA

Anejo nº14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo nº15: GESTIÓN DE RESIDUOS

Anejo nº16: SEGURIDAD Y SALUD



1. INTRODUCCIÓN

Todas las infraestructuras civiles desempeñan un papel fundamental en la sociedad. Son las encargadas de proporcionar los servicios y comodidades fundamentales, siendo capaces también de fomentar el desarrollo económico y social, garantizando siempre nuestra seguridad y bienestar. Es, por tanto, necesario reconocer el valor de estas infraestructuras, promoviendo su mantenimiento y mejora continua, esto es esencial para asegurar un futuro sostenible y próspero para nuestra sociedad.

Al invertir en la rehabilitación de infraestructuras, no solo se evita la necesidad de construir desde cero, sino que también se aprovecha y se valora lo que ya tenemos, impulsando así el crecimiento y el bienestar de nuestras comunidades de manera más eficiente y sostenible.

Cabe destacar que, en Canarias, las infraestructuras más relevantes a proveer un adecuado mantenimiento y mejora son todas aquellas relacionadas estrechamente con la hidráulica. En las islas se presenta un futuro desconcertante en cuanto a los recursos hídricos se trata, así pues no es sostenible la creación de nuevas infraestructuras que puedan garantizar este abastecimiento de recursos.

Es por ello, fundamental dotar a todas esas estructuras existentes de los cuidados necesarios para un correcto funcionamiento pudiendo por tanto dotarlas de mayor vida útil, mejorando su eficiencia y garantizando un mejor desarrollo sostenible.

2. ANTECEDENTES Y OBJETO

La empresa gestora de esta infraestructura que se ejecutó en el año 2002 nos ha hecho conscientes de la necesidad de ejecutar la rehabilitación de la Balsa de Trevejos. Puesto que tras la realización de las últimas pruebas para determinar la calidad de la lámina, arrojaban un mal estado de esta.

Se establecen los siguientes parámetros para determinar que la lámina se encuentra en buen estado y que su vida útil aún no ha finalizado:

Ensayo	NORMA	VALOR RECOMENDADO UNE 104427:2010
Resistencia a la tracción	UNE-EN ISO 527-1:2020 UNE-EN ISO 527-3:2019	$\geq 26 \text{ Mpa}$
Alargamiento en rotura	UNE-EN ISO 527-1:2020 UNE-EN ISO 527-3:2019	$\geq 700 \%$
Tiempo de inducción a la oxidación (TIO)	UNE-EN ISO 11357-6:2018	$\geq 10 \text{ min}$
Stress crackinng	UNE-EN 14576:2006	$\geq 336 \text{ h}$

Imagen 1: Criterios de Aceptación/ Rechazo según la Norma UNE 104427:2010 (PEAD)

Ensayo	Valores
Resistencia a la tracción	obtener una disminución del 50% del valor normalizado
Alargamiento en rotura	obtener una disminución del 50% del valor normalizado
Tiempo de inducción a la oxidación (TIO)	$\leq 10 \text{ min}$
Stress crackinng	$\leq 168 \text{ h}$

Imagen 2: Guía práctica para la inspección y seguimiento de las barreras geosintéticas poliméricas utilizadas en la impermeabilización de balsas (PEAD)

Ensayo	NORMA	VALOR RECOMENDADO
Resistencia a la tracción	UNE-EN 12311-2:2013	$\geq 8 \text{ Mpa}$
Alargamiento en rotura	UNE-EN 12311-2:2013	$\geq 300\%$
Doblado a bajas temperaturas	UNE-EN 1109:2013	$\leq -30^{\circ}\text{C}$
Punzonamiento (recorrido)	UNE-EN 104317:2011	$\geq 30 \text{ mm}$

Imagen 3: Criterios de aceptación/rechazo según el reglamento particular de la marca aenor n para barreras geo sintéticas (EPDM)

Ensayo	Valores
Resistencia a la tracción	obtener una disminución del 25% del valor normalizado
Alargamiento en rotura	obtener una disminución del 50% del valor normalizado
Doblado a bajas temperaturas	Aparición de grietas a una $T \geq -45^{\circ}\text{C}$
Punzonamiento (recorrido)	$\leq 18 \text{ mm}$

Imagen 4: Guía práctica para la inspección y seguimiento de las barreras geosintéticas poliméricas utilizadas en la impermeabilización de balsas (PEAD)

Es por tanto que, teniendo estos valores en mente y habiendo realizado los ensayos pertinentes a la Balsa de Trevejos se obtiene la siguiente conclusión:

Balsa de Trevejos		
Ensayo	Valores	Situación
Resistencia a la tracción	20,5 MPa	Apto
Alargamiento en rotura	674 %	Apto
Tiempo de inducción a la oxidación (TIO)	0,7 min	No apto
Stress crackinng	99 h	No apto

Imagen 5: ESTADO ACTUAL

Se ha llegado a la conclusión de que según el mantenimiento predictivo llevado a cabo con el convenio del CEDEX para comprobar el estado de la geomembrana, las características mecánicas tales como el alargamiento en rotura y la resistencia a tracción cumplen con las exigencias de la guía.

El TIO y stress cracking son valores que confirman que la geomembrana ha empezado a degradarse, estos no cumplen con los valores mínimos exigidos, por lo que es necesario pasar a la fase preventiva comenzando la redacción del proyecto para su reimpermeabilización.

A continuación, se mostrará las gráficas y esquemas que explican de una mejor manera lo anteriormente mostrado:

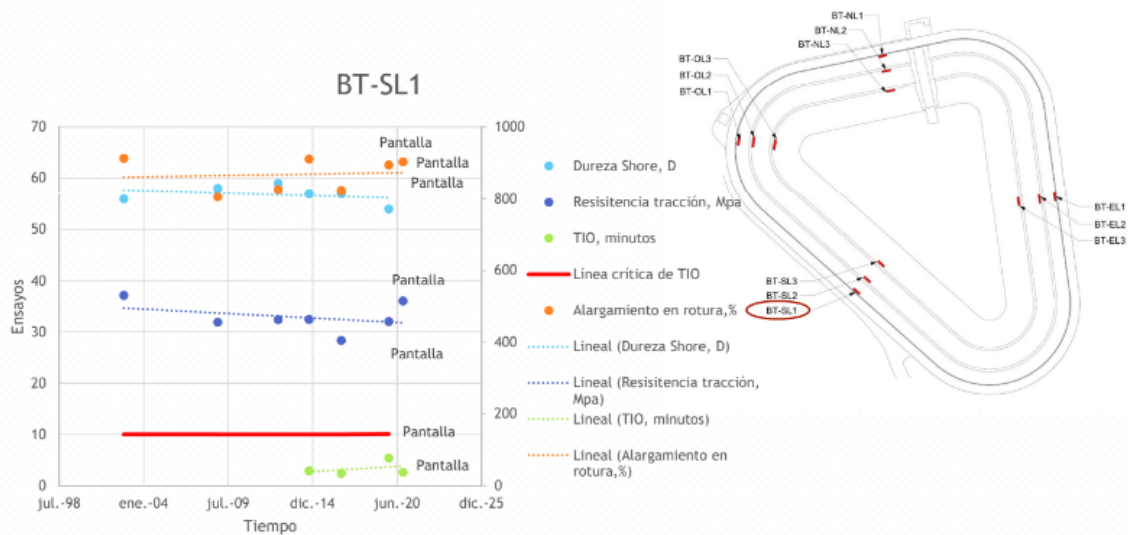


Imagen 6: Estado actual 1

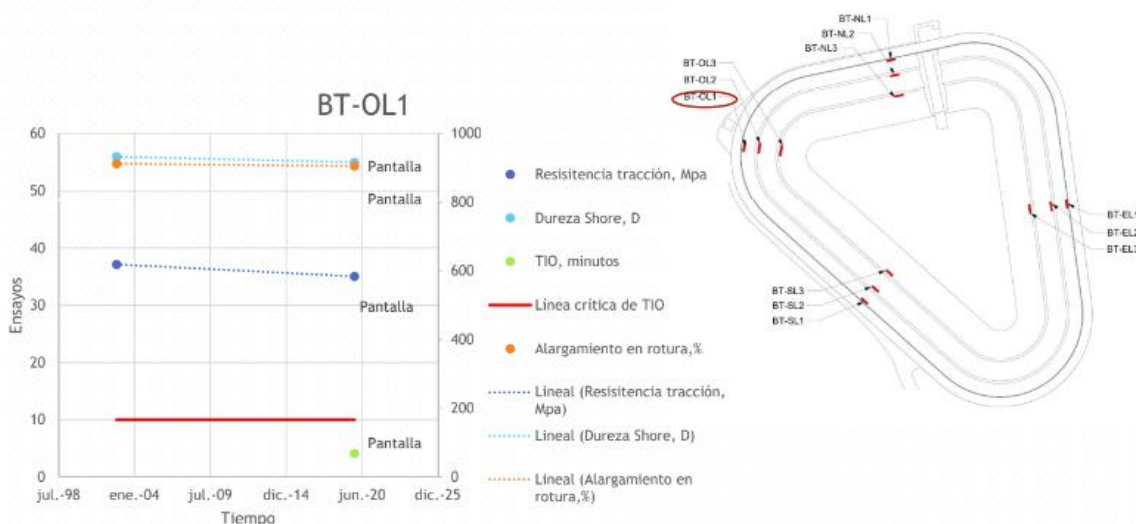


Imagen 7: Estado actual 2

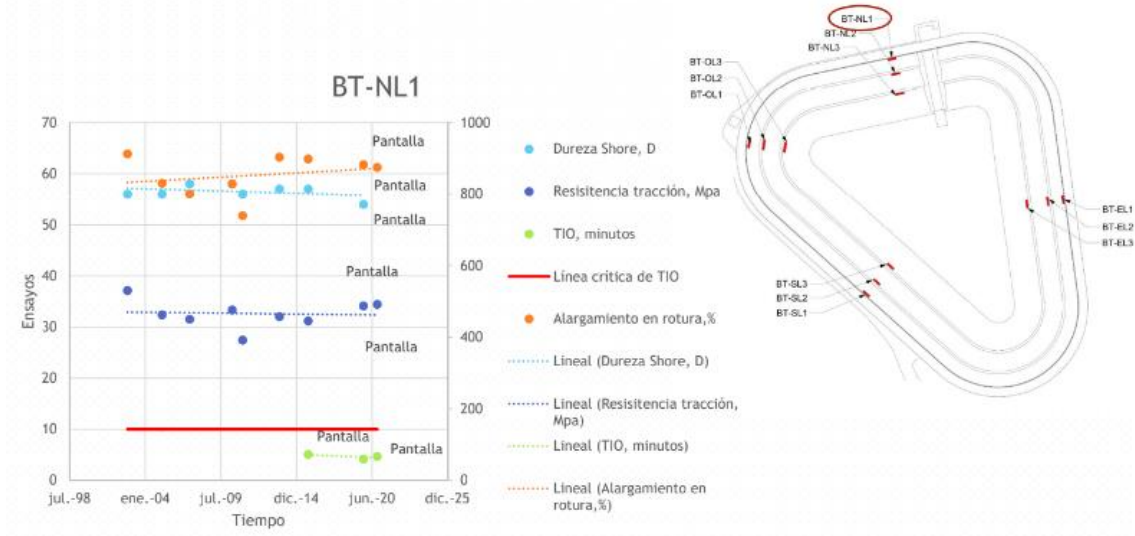


Imagen 8: Estado actual 3

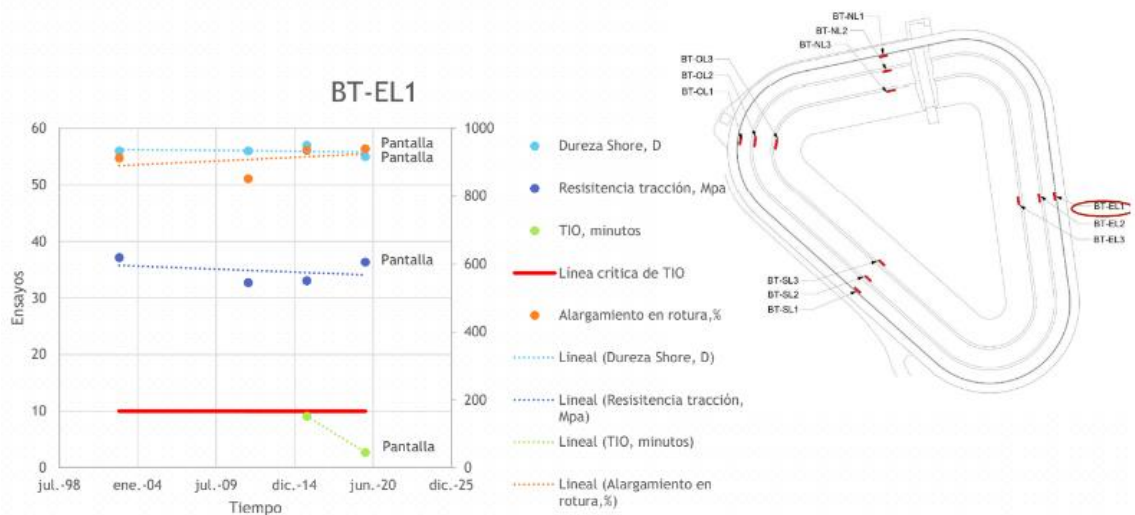


Imagen 9: Estado actual 4

Es observable que toda la lamina no se encuentra bajo el mismo deterioro, pero se realiza necesaria su rehabilitación ya que, según el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses. La balsa de Trevejo se clasifica en la categoría C, cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentemente pérdidas de vidas humanas.

Es por ello, el presente Proyecto tiene por objeto, definir y valorar todas aquellas obras necesarias para la Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)



3. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Para la redacción del actual Proyecto, ha sido necesario contar con cartografía base de calidad suficiente para asegurar que, el mismo se desarrolle en condiciones reales. Para ello, se ha recurrido a la cartografía disponible en GRAFCAN con resolución 1:5000 de la zona. Sin embargo, al tratarse de una zona rural, no se cuenta con la correspondiente en escala 1:1000 al igual que en zonas urbanas.

Al tratarse el actual Proyecto de un trabajo académico, y no contando con la posibilidad de realizar un levantamiento topográfico, se ha partido de esta cartografía para la completa redacción de este.

Así mismo, poder encontrar mas información será necesarios acudir al "Anejo nº1: Topografía, Cartografía y Replanteo".

4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El estudio geológico y geotécnico realizado en la zona de estudio en Vilaflor de Chasna, Tenerife, revela la presencia de diferentes tipos de materiales. En términos geológicos, la zona está compuesta principalmente por depósitos de fonolitas de Vilaflor y piroclastos sálicos indiferenciados, que se originaron en el Edificio Cañadas de la isla. Además, también se encuentran basaltos, tanto en forma de coladas como de materiales piroclásticos, que ocupan la mayor parte de la superficie de la zona.

En el estudio geotécnico, se identificaron varias unidades de materiales con sus correspondientes características. Estas unidades incluyen coladas basálticas sanas, ignimbritas y tobas, y materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados. También se mencionan coladas y macizos sálicos.

Cada tipo de material tiene propiedades geotécnicas específicas, como el peso específico estimado, el ángulo de rozamiento interno, la cohesión y el módulo de deformación. Para poder observar estos coeficientes, acudir al "Anejo nº2: Geología y Geotecnia".

En cuanto a las consideraciones geotécnicas, se mencionan aspectos relacionados con la construcción de rellenos y desmontes. Se recomienda utilizar los materiales disponibles en el área para construir rellenos tipo, pedraplén o "todo-uno". La estabilidad de los rellenos se garantiza mediante el uso adecuado del material y el diseño de los taludes. Para los desmontes sobre coladas basálticas masivas, se sugieren taludes de 1H/3V o provisionalmente de 1H/5V.

Para garantizar la estabilidad de los depósitos en el terreno, se ha decidido construir una solera de hormigón ciclópeo de 2 metros de altura. Esta solera consiste en una losa de hormigón reforzado que se colocará en el suelo para proporcionar una base sólida y resistente.



5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se ha procedido a analizar las diferentes alternativas para poder optar por las alternativas más adecuadas, a continuación, tenemos un breve resumen que podrá ser ampliado en el "Anejo nº4: Estudio de Alternativas".

- Alternativas de impermeabilización de la balsa:

- Alternativa 0: No actuar. No realizar la reparación puede ocasionar pérdidas de agua, riesgos estructurales, problemas económicos y daños ambientales. Se recomienda tomar medidas adecuadas para evitar estos problemas.
- Alternativa 1: Uso de geomembrana de PVC-P. Ofrece resistencia química, durabilidad y flexibilidad, pero puede volverse frágil a bajas temperaturas y tiene impacto ambiental.
- Alternativa 2: Uso de geomembrana de EPDM. Brinda una protección confiable contra filtraciones, resistencia a condiciones climáticas adversas y productos químicos. Requiere instalación especializada y tiene un costo inicial más elevado.
- Alternativa 3: Uso de geomembrana de HDPE. Ofrece alta resistencia, impermeabilidad confiable, flexibilidad y bajo mantenimiento. Requiere instalación especializada y puede tener un costo inicial más elevado.

- Alternativas de depósito complementario:

- Alternativa 0: No actuar. No realizar el depósito complementario afectaría el suministro de agua de riego y tendría consecuencias negativas para la agricultura y la economía local.
- Alternativa 1: Ubicar el depósito complementario a la cota necesaria (1305 msnm) en una parcela cercana a la balsa. Esta opción garantiza un suministro adecuado de agua para la zona agrícola y reduce la longitud de las conducciones.
- Alternativa 2: Colocar los depósitos complementarios en una zona más alejada de la balsa principal. Esto permite trabajar simultáneamente en ambas ubicaciones y evitar interferencias durante la construcción.

- Justificación de las soluciones adoptadas:

Para la rehabilitación de la balsa se ha seleccionado la alternativa 3, utilizando geomembrana de HDPE. Esta opción reduce la generación de residuos, ofrece durabilidad y menor costo, aunque requiere reparaciones costosas en caso de daños.

Para los depósitos complementarios se ha elegido la alternativa 1, ubicándolos cerca de la balsa. Esta opción aprovecha una zona ya expropiada, reduce las distancias de conducción y favorece el aspecto económico del proyecto.

Estas soluciones ofrecen una combinación óptima para el proyecto de rehabilitación y acondicionamiento de la Balsa de Trevejos, considerando aspectos técnicos, económicos y medioambientales.



6. Balsa

6.1 IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización con geotextil antipunzonamiento y anticontaminante de 350 gr/m² y lámina de HDPE de 2,5 mm. es un proceso clave utilizado para proteger superficies y estructuras contra las filtraciones de agua no deseadas. Esta técnica se lleva a cabo siguiendo una serie de pasos que garantizan una adecuada instalación y un rendimiento óptimo.

En primer lugar, se realiza la preparación del sustrato, asegurándose de que esté limpio y nivelado. Se eliminan cualquier tipo de objetos afilados, raíces u otros elementos que puedan comprometer la integridad del sistema de impermeabilización.

Luego, se procede a la colocación del geotextil antipunzonamiento sobre el sustrato. Esta capa de protección actúa como una barrera adicional para evitar que objetos puntiagudos o asperezas en el sustrato perforen la lámina de HDPE. El geotextil se despliega de manera que cubra toda la superficie a impermeabilizar y se fija mediante clavos o grapas especiales diseñadas para este propósito.

Una vez colocado el geotextil, se despliega la lámina de HDPE sobre él. Esta lámina proporciona la barrera impermeable principal y debe cubrir completamente el área a proteger. Se recomienda seguir las indicaciones del fabricante en cuanto al solape mínimo necesario para garantizar la continuidad de la impermeabilización.

En caso de ser necesario, las láminas de HDPE se unen utilizando métodos de termofusión o soluciones de sellado recomendadas por el fabricante. Estas uniones aseguran que no haya filtraciones de agua en las juntas de las láminas, proporcionando una impermeabilización integral y efectiva.

La lámina de HDPE se fija al sustrato utilizando métodos de fijación adecuados, como perfiles de sujeción o elementos de anclaje. Estas fijaciones deben ser resistentes y no deben dañar la lámina de HDPE.

Una vez completada la instalación, se pueden realizar acciones adicionales para proteger y mejorar la durabilidad del sistema de impermeabilización. Estas acciones pueden incluir la colocación de una capa de protección adicional sobre la lámina, como una capa de grava o un concreto armado, dependiendo de los requisitos específicos del proyecto.

6.2 ACCESO Y VÍA DE CORONACIÓN

Puesto que la vía de coronación no se encontraba en su totalidad en mal estado, se ha procedido a la realización de, por una parte, un fresado del 80% de la superficie a de la vía de coronación, mientras que en un 20% se ha realizado una rehabilitación total con el siguiente paquete de firmes:

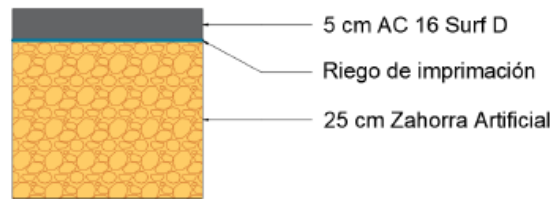


Imagen 10: Sección de firme

Así mismo, en el acceso a la balsa y previendo el deterioro del pavimento de hormigón que se encuentra en la actualidad, por el volumen de maquinaria que utilizara esta vía de entrada a la zona de obras, se ha tomado la decisión de realizar una rehabilitación total, dotando este acceso del mismo paquete de firme visto anteriormente, para que exista por tanto una conexión entre ambas, tanto en el acceso, como en la vía de coronación.

7. DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS

7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la implantación de los depósitos se realizará un desmonte, apoyado sobre el terreno resultante, cuyos taludes de desmonte son 3H:1V. Ha sido necesaria la ejecución de esta explanada en desmonte, para garantizar la uniformidad del terreno bajo los depósitos.

Se ha obtenido por tanto un volumen del movimiento de tierras:

- Desmonte: 59.266,47 m²

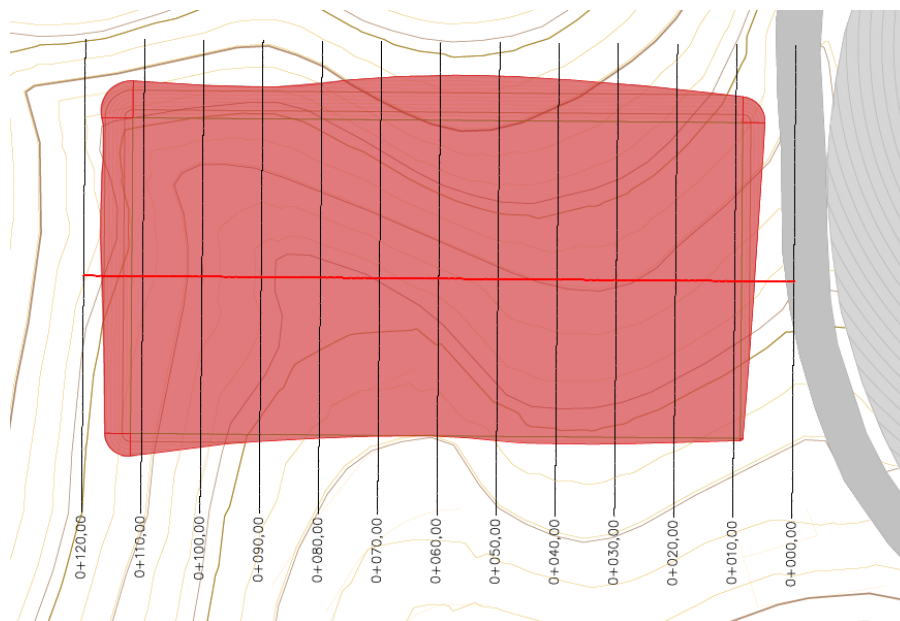


Imagen 11: Desmonte

Para poder comprender y observar las secciones transversales de este movimiento, se deberá acudir al Documento nº2: Planos, más específicamente al plano 5.3.

7.2 DISEÑO

En un primer momento se previó la ejecución de un único depósito, tras haber realizado el análisis de la superficie a necesaria a abastecer:

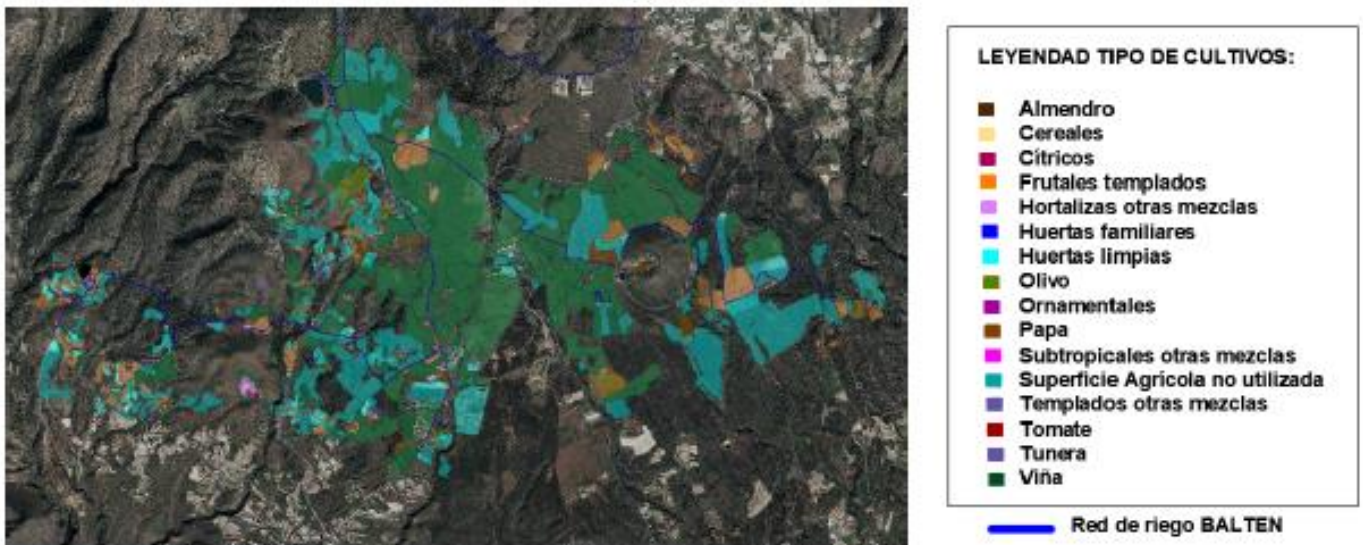


Imagen 12: Superficie a abastecer

Se determinó que para poder abastecer serían necesarios un total de 13.719,35 m³. Realizando un análisis en el mercado de depósitos prefabricado se encontraron unos con las siguientes características:

MODELO	DIAMETRO (m)	ALTURA (m)	CAPACIDAD (m ³)
46	43.4	5.01	7412

Imagen 13: Características depósitos seleccionados

Por lo tanto y como se comentaba anteriormente, ha sido necesario la implantación de dos (2) depósitos con las características anteriormente vista, pudiendo llegar a proporcionar un volumen total de total de 14.824 m³.

Para poder entender, de una mejor manera los cálculos que se han realizado para el diseño de estos depósitos complementarios será necesario acudir al "Anejo nº8: Diseño de depósito complementario".



8. CONDUCCIONES

El proyecto lleva consigo la ejecución de dos (2) depósitos complementarios, que formarán parte de la nueva red que suplirá el servicio provisto hasta ahora por la Balsa de Trevejos, esto mientras se realiza su nueva impermeabilización. Así mismo, se han proyectado e instalado una serie de conducciones nuevas que permitirán que el nuevo sistema hidráulico tome forma, conectando la conducción de aducción original de la balsa, con la caseta de válvulas y a su vez a esta mediante tres conducciones nuevas hacia el depósito y de vuelta, una de aducción, otra de toma y por último una de desagüe.

Estas conducciones se han establecido en una misma zanja y las tres (3) poseen un diámetro de 250 mm y están realizadas en fundición dúctil. Las conducciones poseen diferentes longitudes (la mayor de ellas 210,29 m) de acuerdo con las diferentes entradas y salidas en los depósitos. Aunque las tres conducciones empiezan en una cota de 1302 m y culminan sobre una cota de 1305 m. Esta nueva instalación y esquema hidráulico permitirá continuar con el servicio de abastecimiento de aguas que prestaba la Balsa, mientras duren sus obras.

Finalmente, y una vez realizadas las obras, se le dotara a estos depósitos de una nueva ubicación, como depósito de cola para la complementación de la Balsa de Trevejos, aumentando así la superficie a abastecer. Esta reubicación y análisis de la ampliación de la superficie a abastecer NO queda contemplada en este proyecto, ya que no es su objeto principal.

9. SERVICIOS AFECTADOS

Se ha realizado una justificación de los servicios afectados que se muestra en el "Anejo nº10: Servicios afectados" de esta memoria.

10. BIENES AFECTADOS

10.1 OCUPACIÓN TEMPORAL

Se define de este modo aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de estas.

Se considera necesario la ocupación temporal de terrenos más allá de los expropiados y los que forman parte del dominio público. Las instalaciones de obra, Seguridad y Salud, acopios, gestión de residuos y viveros se ubicarán en terrenos ocupados.

La duración de la ocupación temporal será durante toda la obra, es decir, 18 meses. Las ocupaciones temporales en suelo rustico se valoran en un 5% anual sobre el valor

de la expropiación, por lo que, en este caso, se obtiene un valor de ocupación de 2.23€/m².

Las expropiaciones temporales tienen una valoración económica de CINCUENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO (56.865 €)

11. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se ha estimado un plazo de ejecución de las obras de 18 meses.

En el Anejo nº13: Plan de Obra se incluye, de manera indicativa, un Plan de Obra en forma de diagrama de barras considerando las actividades más importantes de la obra junto con la valoración de esta.

12. PLAZO DE GARANTÍA

Se considera un plazo de garantía de UN (1) AÑO.

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

13. REVISIÓN DE PRECIOS

El apartado 5 del Artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contrato del Sector Público, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/21/UE, de 26 de febrero, dice:

5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido dos años desde su formalización, En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedaran excluidos de la revisión.

Sin embargo, la entrada en vigor de la Ley 11/2023, de 8 de mayo, trajo consigo, entre otras cuestiones, la modificación de la citada Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Esto supuso una nueva redacción del apartado 5 del *Artículo 10*. Procedencia y límites relativos a la Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público incluido en la LCSP.

Según lo dispuesto en el apartado 5 de dicho articulado y considerando una duración prevista de la obra de DIECIOCHO (18) meses, **SÍ SE HACE NECESARIA LA**



REVISIÓN DE PRECIOS (su aplicación procede una vez se haya ejecutado el contrato en al menos el 20% y haya transcurrido un año desde su formación).

De acuerdo con el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se considera de aplicación la fórmula 521 para la revisión de precios de este.

$$Kt = 0,06 \frac{Ct}{C_0} + 0,13 \frac{E_t}{E_0} + 0,02 \frac{O_t}{O_0} + 0,13 \frac{R_t}{R_0} + 0,08 \frac{S_t}{S_0} + 0,01 \frac{X_t}{X_0} + 0,46$$

14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se ha realizado una justificación de precios que se muestra en el Anejo nº14 de esta memoria.

15. DIVISIÓN POR LOTES

El artículo 99.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del sector público, en sus apartados a) y b) enumera los motivos válidos que justifican la no división en lote del contrato. Esto son:

- a) *El hecho de que la división en lote del objeto del contrato conlleve el riesgo de restringir injustificadamente la competencia. A los efectos de aplicar este criterio, el órgano de contratación deberá solicitar informe previo a la autoridad de defensa de la competencia correspondiente para que se pronuncie sobre la apreciación de dicha circunstancia.*
- b) *El hecho de que la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en el objeto del contrato dificultara la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico; o bien que el riesgo para la correcta ejecución del contrato proceda de la naturaleza del objeto del mismo, al implicar la necesidad de coordinar la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que podría verse imposibilitada por su división en lotes y ejecución para una pluralidad de contratistas diferentes. Ambos extremos deberán ser, en su caso, justificados debidamente en el expediente*

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto se consideran incluidas dentro de los motivos indicados en el apartado b); por tanto, se considera que las obras de este Proyecto NO deben ser divididas en lote.



16. CATEGORÍAS DEL CONTRATISTA. CLASIFICACIÓN

Conforme al art. 133 del Real Decreto 1098/200^a, del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone como clasificación exigible al contratista la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E) HIDRÁULICAS	Subgrupo 1 (Abastecimiento y saneamiento)	5
E) HIDRÁULICAS	Subgrupo 2 (Presas, con especialización particular en presas de tierra)	5

Tabla 1: Clasificación

17. PRESUPUESTOS

17.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Asciende la estimación del Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (4.535.428,69 €)

17.2 VALOR ESTIMADO DE CONTRATO

Aplicado a la cantidad anterior un porcentaje del 19% en concepto de Gastos Generales (13%) y Beneficios Industriales (6%), asciende el Valor Estimado del Contrato a la cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y UNO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (861.731,45 €)

17.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Siendo de aplicación el artículo 52 de la Ley 4/2012, de 25 de junio, de medidas administrativas y fiscales, el tipo impositivo de I.G.I.C. de aplicación será el 0%. Por lo que, el Presupuesto Base Licitación de las obras asciende a la cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CIENTO SESENTA CON CUATRO (5.397.160,4 €)

18. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

18.1 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EXPROPIACIÓN

De acuerdo con lo indicado en el Anejo nº11 incluido en el presente proyecto, la valoración estimada de las expropiaciones asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO (56.865 €)



18.2 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Añadiendo al Presupuesto Base de Licitación las cantidades correspondientes a los presupuestos de expropiaciones, la estimación del Presupuesto para Conocimiento de la administración asciende a la expresa cantidad CINCO MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL VEINTICINCO CON CUATRO CÉNTIMOS (5.454.025,4 €)

19 NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS

Para la ejecución del actual proyecto ha sido necesario contar con diversas normas e instrucciones. Además de las consideradas en el punto 5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se han tenido en cuenta:

- (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales) PG-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, según Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, publicada en B.O.E. de 7 julio de 1976.
- Código Estructural

20 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo nº15 del documento se establecen las medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o Líquidos generados en las obras.

Se valora en el presupuesto de coste de la gestión de los residuos generados en la fase de ejecución de las obras, obviando aquellas cuya gestión no supone coste (reutilización o reembolso) o cuya gestión se encuentra presupuesta en otras unidades de la obra del Proyecto de Construcción

Por lo tanto, el Presupuesto de Ejecución Material para la Gestión de Residuos generados en la totalidad de la obra asciende a la cantidad SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS CON OCHENTA Y UNA CÉNTIMOS (734.972,81 €)

21 CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo nº12 del documento se proponen, cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 80/1987 de 8 de mayo, una serie de pruebas y ensayos a realizar sobre las unidades de obra y materiales necesarios para asegurar la calidad mínima exigible a las obras diseñadas en el presente documento.

Según lo dispuesto en su artículo 6, el coste de los ensayos y análisis precisos para su cumplimiento será de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de obra, de acuerdo con lo previsto en la cláusula 38 y concordante del



pliego de Clausulas Administrativas Generales aprobadas por Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre.

22 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO N°1: Memoria

1. MEMORIA

2. ANEJOS

Anejo nº1: TOPOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO.

Anejo nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

Anejo nº3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Anejo nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Anejo nº5: CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.

Anejo nº6: CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES.

Anejo nº7: ANÁLISIS DEL RIESGO HIDRÁULICO DE LA INFRAESTRUCTURA:
MEDIDAS CORRECTORAS.

Anejo nº8: CLASIFICACIÓN DE LA Balsa.

Anejo nº9: DISEÑO DE DEPÓSITO COMPLEMENTARIO.

Anejo nº10: REPOSICIÓN DE FIRME.

Anejo nº11: SERVICIOS AFECTADOS.

Anejo nº12: BIENES AFECTADOS.

Anejo nº13: CONTROL DE CALIDAD.

Anejo nº14: PLAN DE OBRA.

Anejo nº15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

Anejo nº16: GESTIÓN DE RESIDUOS.

Anejo nº17: SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO N°2: Planos

Plano nº1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano nº2: ESTADO ACTUAL

Plano nº3: PLANTA DE CONJUNTO



Plano nº4: ESQUEMA HIDRÁULICO

Plano nº5: Balsa

Plano nº5.1: Planta general

Plano nº5.2: Impermeabilización

Plano nº6: DEPÓSITO

Plano nº6.1: Planta general

Plano nº6.2: Planta de replanteo

Plano nº6.3: Movimiento de tierras

Plano nº6.4: Perfiles longitudinales

Plano nº6.5: Secciones transversales

Plano nº7: CONDUCCIONES

Plano nº7.1: Planta general

Plano nº7.2: Planta de replanteo

Plano nº7.4: Perfiles longitudinales

Plano nº7.5: Secciones tipo y detalles

Plano nº8: DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE

Plano nº9: FASES DE OBRA

DOCUMENTO Nº3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

DOCUMENTO Nº4: Presupuesto

23 OBRA COMPLETA

El proyecto redactado se refiere a una obra completa, entendiéndose por tal las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio corresponde diente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.



24 CONSIDERACIONES FINALES

Con lo expuesto en esta memoria y en el resto de los documentos que consta el presente proyecto de construcción, se considera que queda suficientemente definidas las actuaciones necesarias para la ejecución de la rehabilitación y acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y diseño depósito complementario por lo que, se somete a consideración de la superioridad a los efectos de su aprobación en caso de su procedencia.

Por otra parte, la autora del proyecto hace constar que todos los anejos, cálculos y proyectos parciales quedan integrados en el presente proyecto bajo su coordinación como documentos diferenciados y sin que se produzca duplicidades.

Finalmente, la autora hace constar que el presente proyecto ha sido redactado en base a las normas e instrucciones vigentes a la fecha de su redacción y que, el conjunto de documentos que lo constituyen define con precisión el objeto del futuro contrato de obras.

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

**EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A**

Firmado digitalmente
por EXPOSITO
GONZALEZ MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
20:01:08 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº1: TOPOGRAFÍA, CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	CARTOGRAFÍA.....	2
	2.1 Información técnica y sistemas de coordenadas.....	2
	2.1.1 Características técnicas del sistema de coordenadas.....	2
	2.2 Contorno cartográfico.....	3
3.	ORTOFOTO GENERAL.....	3
4.	REPLANTEO.....	4



1. OBJETO

El presente anejo se engloba dentro del "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario" en el término municipal de Vilaflor, en la isla de Tenerife y teniendo como objeto una visión real y detallada de los elementos naturales y artificiales existentes en la zona.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada para la realización del presente Proyecto de Rehabilitación y Diseño es la oficial del Gobierno de Canarias, elaborada y distribuida por la empresa pública Cartografía Canaria, S.A. (GRAFCAN, S.A.).

A su vez, dado el carácter de la actuación a proyectar, se ha realizado un levantamiento detallado de la superficie de la balsa, a fin de poder estudiar con detalle la topografía actual y optimar así el estudio de movimiento de tierra que generará la balsa de Trevejos.

2.1 INFORMACIÓN TÉCNICA Y SISTEMAS DE COORDENADAS

En la documentación gráfica generada en el presente trabajo, se han georreferenciado todos los elementos de acuerdo con el sistema geodésico de representación de la cartografía catastral, que en el caso de Canarias es el sistema REGCAN95-2001, empleando la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) huso 28, el elipsoide WGS y el origen de altitudes el oficial referido al nivel medio del mar. Todo ello, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial e España.

2.1.1 Características técnicas del sistema de coordenadas

- Sistema de referencia ITRF93
- Elipsoide WGS84
- Red Geodésica REGCAN95 (versión 2001)
- Sistema de proyección UTM Huso 28
- Modelo de geoide EGM2008

Orígenes de las coordenadas geodésicas:

- Latitudes: están referidas al Ecuador.
- Longitudinales: están referidas al meridiano de Greenwich.

Origen de altitudes:

- Las altitudes están referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo del puerto patrón de cada una de las islas.

El sistema de representación plana utilizada es la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM). Todas las coordenadas UTM pertenecen al Huso 28 incluso las correspondientes al territorio existente al Oeste del meridiano 18º.

2.2 CONTORNO CARTOGRÁFICO

El contorno cartográfico utilizado ha sido:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
224_TF51B	Mapa Topográfico 1:5.000

Tabla 1: Contorno cartográfico utilizado

En cuanto al Mapa Topográfico 1:1.000 no ha sido posible su uso dado el carácter rural del ámbito y en consecuencia la no existencia de contorno cartográfico en ese ámbito tal y como se muestra en el distribuidor extraído de la Tienda Virtual de Grafcan para los mapas topográficos 1:1.000 (2017-2018):

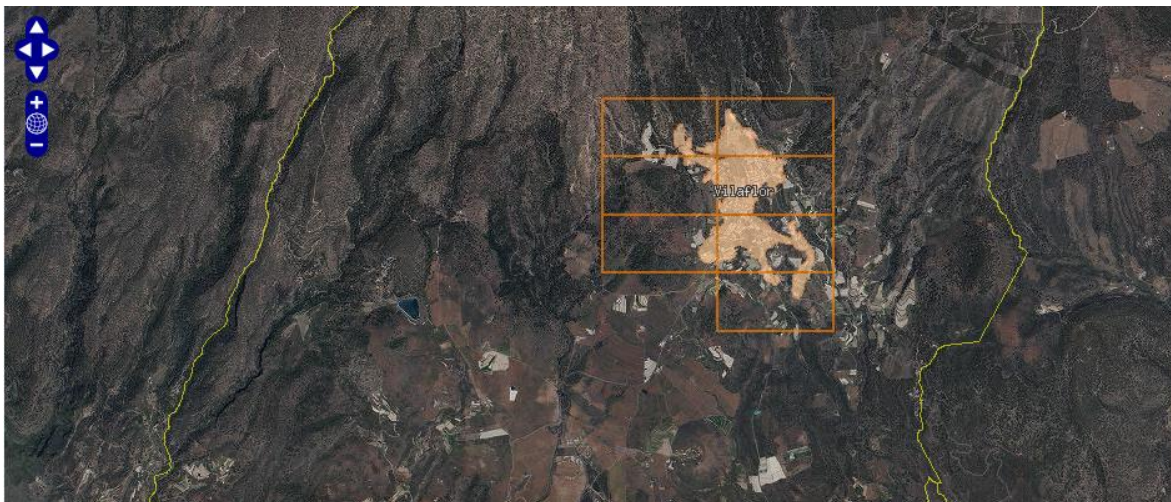


Imagen 1: Distribuidor de mapas topográficos 1:1.000 (2017-2018). [Fuente: Tienda Virtual GRAFCAN]

3. ORTOFOTO GENERAL

Para la redacción de este proyecto se ha hecho uso de OrtoExpress: Imágenes obtenidas a partir de vuelo fotográficos a escalas 1:25.000 a 1:30.000, GSD 35cm y GSD 25 cm, ortorectificadas usando orientaciones directas de los vuelos y aerotriangulación y corregidas cromáticamente mediante procesos semiautomáticos. La OrtoExpress cubre la totalidad del territorio canario.

Información técnica:

- Resoluciones de 25 cm/píxel y 40-50 cm/píxel.
- Errores planimétricos inferiores a 1m y 1.5 m respectivamente.

La ortofoto utilizada ha sido:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
237_TF47C2	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF47D1	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF47D2	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF51A2	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF51B1	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF51B2	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF51C2	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF51D1	OrtoExpress (Año 2021)
237_TF51D2	OrtoExpress (Año 2021)

Tabla 2: Ortofoto utilizada



Imagen 2: Ortofoto Express

4. REPLANTEO

Para llevar a cabo el diseño de un proyecto a la realidad física, es necesario la realización de un replanteo, donde se garantice que cada uno de los elementos que componen la totalidad del proyecto se coloquen en las ubicaciones correspondientes. Es uno de los pasos esenciales que aseguran la precisión y la calidad de la implementación del proyecto. A continuación, se procederá a definir cada uno de los elementos que conforman la obra:

- DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS:

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
D1	336346.394	3114574.370
D2	336393.905	3114549.995
D3	336346.874	3114458.327
D4	336299.364	3114482.703
D5	336357.993	3114538.394
D6	336335.379	3114494.378

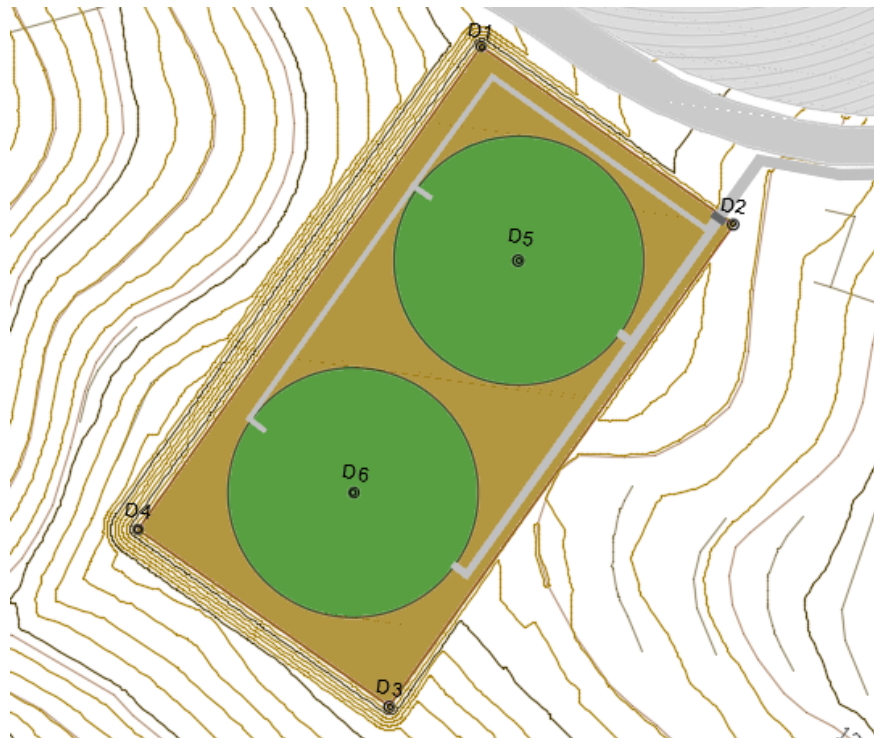


Imagen 3: Punto del replanteo depósitos complementarios

• TUBERÍAS:

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
C1	336454.079	3114590.462
C2	336459.596	3114585.058
C3	336396.802	3114561.579
C4	336299.364	3114482.703
C5	336348.857	3114569.359
C6	336338.161	3114548.577
C7	336315.547	3114504.561
C8	336379.334	3114527.430
C9	336356.720	3114483.414

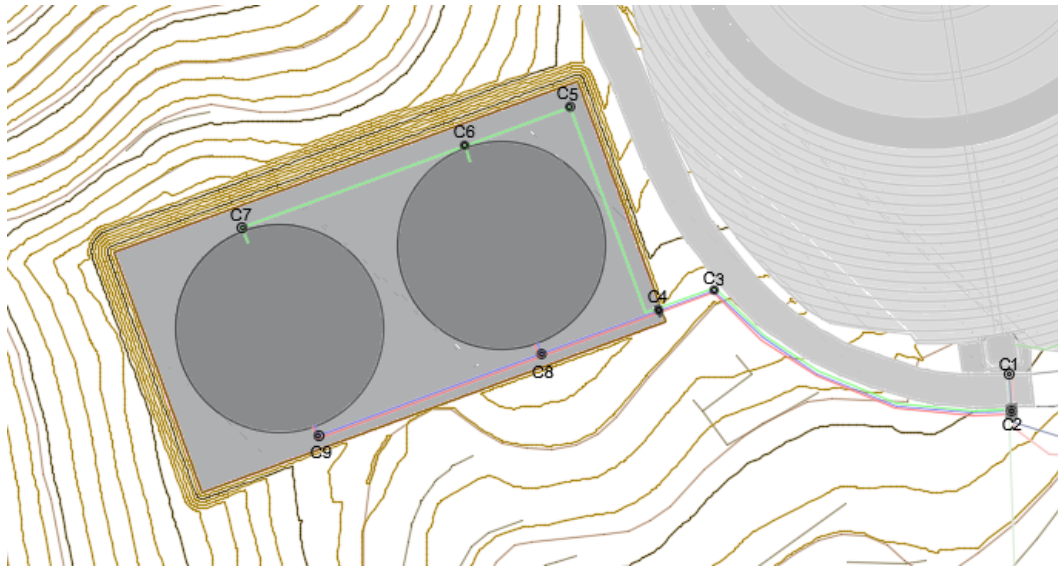


Imagen 4: Puntos del replanteo conducciones



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
	1.1 Información utilizada.....	2
	1.2 Trabajos realizados.....	2
2.	GEOLOGÍA GENERAL.....	3
3.	GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	6
4.	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	7
5.	CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS.....	10
	5.1 Rellenos.....	10
	5.2 Desmontes.....	10
	5.3 Cimentación.....	11

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº1: PLANOS



1. OBJETO

El objetivo de este anejo ha sido determinar las características geológicas y geotécnicas de los materiales afectados por la ejecución por la ejecución de la "Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario", situada en el término municipal de Vilaflor.

Con la realización del estudio geológico se obtendrá un modelo que represente la distribución de los distintos materiales que forman parte del terreno. Este modelo tendría en cuenta las posibles estructuras tectónicas y elementos hidrogeológicos presentes en la zona de estudio y en su área de influencia. En este proyecto la interpretación realizada se basa en el conocimiento geológico de la zona de estudio, así como en los resultados de las prospecciones y ensayos ejecutados.

El estudio geotécnico nos informa de las condiciones geotécnicas para tener en cuenta durante el diseño de los elementos constructivos que constituirán a la obra. Es por esto por lo que se ha considerado los resultados de los trabajos de investigación geotécnica.

1.1 INFORMACIÓN UTILIZADA

Como base de partida se ha contado con la bibliografía y estudios existentes como las formaciones volcánicas de la Islas Canarias y más concretamente de Tenerife. A continuación, se presenta la bibliografía consultada:

- GRAFCAN. Mapa geológico.
- GRAFCAN. Mapa geotécnico.

1.2 TRABAJOS REALIZADOS

El informe se ha realizado de la siguiente forma:

- Fotointerpretación de la geología de la zona a partir de pares estereográficos en color.
- Realización de estudio geotécnico (ESTUDIO DEL TERRENO).
 - Reconocimiento de campo.
 - Recuperación de sondeo.
 - Análisis de los resultados y redacción de dicho informe geotécnico.
- Redacción del presente informe en base a lo anterior.

2. GEOLOGÍA GENERAL

La isla de Tenerife, con una superficie de 2.034 km² ocupa una posición central en el Archipiélago Canario. Se eleva unos 7 kilometro sobre el fondo oceánico y alcanza una altura sobre el nivel del mar de 3.718 metro en el pico Teide. El crecimiento de la isla ha tenido lugar por la acumulación de materiales volcánica a través de un proceso que ha durado varias decenas de millones de años y que continua hasta la actualidad.

El ascenso y emisión de magma ha seguido unas directrices preferentes en el bloque insular. Estas directrices, conocidas como ejes estructurales, convergen en el centro de la isla con ángulos de unos 120°. Las direcciones de estas son NW-SE; NE-SW Y N-S. A lo largo de estos ejes se concentran los principales centros de emisión. Además, en el subsuelo pueden apreciarse enjambres de diques paralelos a estos ejes que sirven como canales de alimentación de los volcanes.

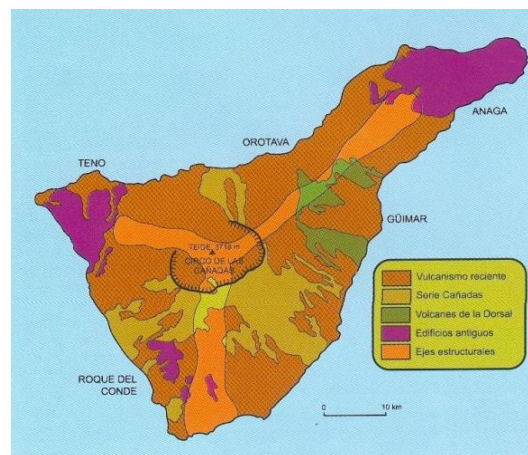


Imagen 1: Mapa geológico simplificado

En la evaluación temporal de la construcción insular se han identificado diferentes etapas o ciclos eruptivos relativamente cortos, separados por largas etapas de inactividad volcánica en las que la erosión ha marcado un relieve pronunciado y que en conjunto ha dado lugar a la configuración geológica actual de la isla. Las discordancias creadas permitan dividir los materiales de la isla en grandes unidades volcánicas denominadas Edificios generados en los distintos periodos de actividad volcánica.

- **Edificios Anaga, Teno y Roque del Conde (Serie Antigua I):** Tiene una edad comprendida entre los 12 y los 5 Ma. Durante este periodo predomina el vulcanismo de tipo fisural basáltico, emitiéndose en un periodo de tiempo muy corto el grueso de la isla. Los materiales de esta serie aparecen fundamentalmente en el Macizo de Anaga, en el Macizo de Teno y con afloramiento de extensión reducida en Adeje. (Edificio Roque del Conde).
 - El edificio Anaga este compuesto por el Complejo de Taganana y el Edificio Basáltico de Anaga. El primero está formado por lavas y escorias y depósitos de brechas básicas correspondientes a episodios destructivos. Además, se encuentra atravesado por una red filoniana de dique básicos y sálicos. Este edificio consta de dos tramos, el inferior y más potente está compuesto por



coladas y escorias basálticas con buzamientos hacia el sur de 10° y 25° , el tramo superior está formado por basaltos y traquibasaltos y fonolitos máficas, existiendo una red foloniana que corta a todos los materiales.

- El edificio Teno está constituido por dos unidades: Teno Inferior y Teno Superior. La unidad inferior está formada por apilamiento de coladas pahoehoe, escorias y brechas basálticas soldadas, seguidas de una sucesión de coladas basálticas con intercalaciones de escorias y lapilli; aparecen, en la parte superior de esta unidad, brechas basálticas correspondientes a una etapa destructiva de este macizo. La unidad Teno Superior es una sucesión de coladas basálticas subhorizontales discordantes sobre las anteriores. A techo de la unidad aparecen coladas traquibasálticas y fonolitas máficas. Al igual que para Anaga la red filoniana es muy densa.
- El edificio Roque del Conde es el más antiguo de la isla. Está Constituido por apilamientos de coladas basálticas buzando entre 10° y 15° hacia el SSW, entre las que se encuentran escorias y lapillis; también destacan las intrusiones sálicas, denominadas roques, muy resistentes a la erosión. La red filoniana es muy escasa.
- **Edificio Cañadas (Serie Cañadas):** Este edificio ocupa la zona central de la isla. Dentro de él se diferencian tres fases de actividad Edificio Cañadas I, II y III que se prolongan desde la 3.3 Ma hasta los 0.13 Ma. Por último, el edificio Teide-Pico Viejo que se corresponde con Cañadas IV. En este edificio predomina el vulcanismo de carácter sálico, con emisión de coladas muy potentes de traquitas y fonolitas. Intercalados con estos materiales aparecen abundantes depósitos de piroclastos Ácidos (pumitas), que se extienden por toda la zona meridional de la isla dando lugar a las denominadas "Bandas del Sur".
 - El edificio Cañadas I, denominado actualmente como Caldera de Diego Hernández, se forma cuando todavía se encuentra activos los edificios antiguos. Se estima que el edificio que había tenía una altura aproximada de 3000 m, pero quedó destruido deslizando hacia el norte hasta 2.3 Ma, generando la brecha de Tigaiga (Ibarrota et al.,1993).
 - El edificio Cañadas II consta en dos fases. La primera fase está formada por depósitos ignimbríticos en San Juan de la Rambla y una segunda fase de actividad basáltica y traquibasáltica que evoluciona a fonolíticas con gran explosión de piroclastos hacia el N y el E del edificio. Existen abundantes diques que atraviesan las distintas unidades con una disposición radial y cónica, lo que permite conocer la posición del centro del volcán.
 - El edificio Cañadas III al igual que el Cañadas II tiene dos fases de crecimiento. La primera está construida por sucesiones de coladas basálticas y traquibasálticas, aunque en la zona de Guajara aparecen fonolitas, y en la Americas se manifiesta como piroclastos sálicos con algunas coladas basálticas intercalada. La segunda fase del edificio se caracteriza por la naturaleza sálica de los piroclastos y por la colada fonolíticas y basálticas intercaladas. A la vez que se desarrolla la actividad en el Edificio Cañadas III comenzó la actividad

del Edificio Dornal y se produce un nuevo episodio de avalancha, el llamado deslizamiento de los Roques de García (Cartagrel. et al., 1999). La Actividad del Edificio Cañadas III termina con la formación de la actual colada y con la formación de los depósitos piroclásticos de las Bandas del Sur (Alonso 1989) mencionadas anteriormente.

- **Edificio Teide-Pico Viejo** surge dentro de la caldera de Las Cañadas. Las primeras emisiones del Teide son de naturaleza basáltica, basanitas con tefritas y fonolitas tefríticas; posteriormente se forma Pico Viejo con Erupciones de fonolitas tefríticas.
- **Edificio Dorsal NE (Serie Antigua II):** Está constituido por materiales basálticos y se corresponde fundamentalmente con la denominada Cordillera Dorsal (ejes estructurales). Se formó de manera simultánea con la tercera fase del Edificio Cañadas, en torno a los 0.8 Ma. Durante este período se produjeron grandes depresiones del Valle de La Orotava y Valle de Güímar. En superficie los ejes estructurales están definidos por alineaciones de centros volcánicos (conos de piroclastos generados en su mayoría mediante mecanismos estrombolianos) y en profundidad por una densa malla de diques verticales y subverticales, con una dirección coincidente con la del eje estructural. La densidad es máxima en la zona axial de la dorsal y disminuye a medida que nos alejamos de ella, al igual que el número de conos volcánicos. Como resultado del apilamiento de estos materiales se ha originado un edificio poligénico de gran altura y elevada pendiente con una morfología de tejado a dos aguas. Las edades radiométricas disponibles indican que creció en un período de tiempo muy corto, alrededor de 1 Ma en su parte aérea. El ritmo eruptivo en esta dorsal ha disminuido en las épocas más recientes, pero en ella ha habido al menos una erupción histórica, la de Siete Fuentes – Fasnía – Arafo en 1704 – 1705.
- **Vulcanismo de las dorsales o Subreciente (200.000 -10.000 años, Serie III):** Incluye todos los materiales volcánicos que se adoptan al relieve originado por los edificios anteriores. Los campos de volcanes que se crearon son todavía visibles o aparece cubiertos por los materiales de las coladas históricas (Vulcanismo moderno o Serie IV). Esta serie cubre gran parte de la superficie de la isla, rellenando antiguas valles (Icod, Orotava, Güímar) y formando coberteras de espesores variables en macizos o cordilleras (Cordillera Dorsal, Tigaiga).
- **Vulcanismo reciente (Serie IV):** Agrupa las erupciones históricas (de los últimos 500 años) y aquellas que, aun siendo más antiguas, conservan los rasgos originales casi intactos. No parece existir ningún hiato de actividad volcánica entre este vulcanismo y el anterior. Los materiales emitidos durante este periodo son de composición variada, concentrándose los materiales ácidos en el sector central de la isla.

La zona objeto de estudio se sitúa, según la información obtenida por la Cartografía de Canarias (Grafcan), sobre depósitos de fonolitas de Vilaflor y piroclastos sálicos indiferenciados correspondientes a series anteriores (Edificio Cañadas). Junto a ellos, se depositan coladas y piroclastos basálticos correspondientes a erupciones inferiores.

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra situada en la Vilaflor de Chasna, limitando con los municipios de La Orotava, Granadilla de Abona, San Miguel de Abona, Arona y Adeje. Próximos a la zona de estudio se encuentran localizados el casco urbano de Vilaflor.



Imagen 2: Mapa geológico de la Isla de Tenerife

Desde el punto de vista físico, el relieve de esta zona está conformado por depósitos de fonolitas de Vilaflor, así como piroclastos sálicos indiferenciados, todos ellos procedentes del Edificio Cañadas de la isla, en su mayor parte.

Como ya se ha comentado, Vilaflor no solo debe formación al Edificio Cañadas. El cierre del ciclo de formación geológico, las erupciones volcánicas inferiores, produjeron fundamentalmente basaltos, estos materiales que ocupan en su mayoría la extensión superficial de la zona, pudiendo encontrarlos en forma de coladas, así como de materiales piroclásticos.

En concreto, la parcela objeto de estudio donde se asienta el depósito y conducciones, se encuentran diversos materiales, siendo estos **coladas y piroclastos basálticos**. La balsa se encuentra sobre **piroclastos sálicos indiferenciados** y **fonolitas de Vilaflor**. Así mismo, el presente anejo solo se centrará en la geología de la zona del depósito complementario, habiéndose realizado el análisis de la balsa en el proyecto original.

A continuación, se muestra el mapa geológico, donde se observa la procedencia de los materiales presentes en la zona de ejecución de la obra.

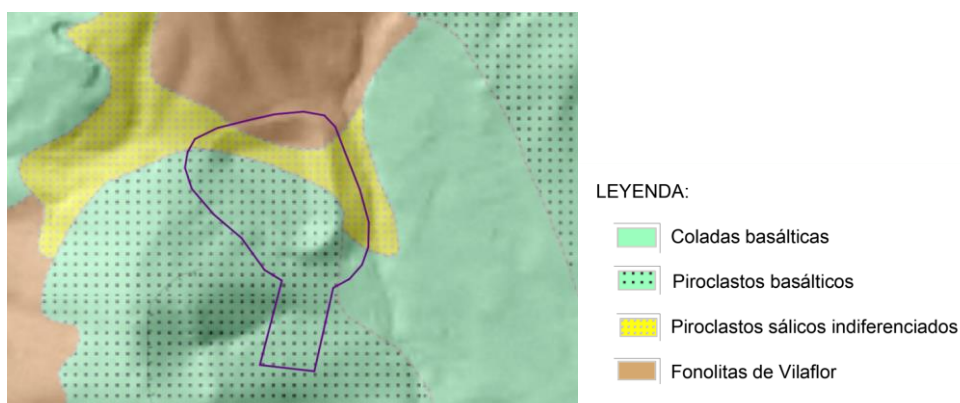


Imagen 3: Mapa geológico.



4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Mediante la utilización de la Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-11) y el Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos (Código Técnico de la Edificación), se ha realizado el análisis geotécnico de la zona objeto de estudio, encontramos los siguientes materiales con sus correspondientes características:

Materiales	Unidades GETCAN-11	DB SE-C CTTE
Coladas basálticas sanas	IV	T1-T3
Ignimbritas y tobas	Va	T2
Materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados	Vb	T3
Coladas y macizos sálicos	II	T1

Tabla 1: Unidades geotécnicas

- **Coladas basálticas sanas:** Esta unidad describe dos tipos de coladas basálticas: "pahoehoe" y "aa". Las lavas "pahoehoe" tienen una superficie lisa y ondulada, con gran porosidad y túneles volcánicos en su interior. Las lavas "aa" son más viscosas, fluyen más lentamente y tienen una superficie extremadamente rugosa y espinosa, con niveles escoriáceos intercalados que reducen la calidad de los macizos rocosos. La unidad también incluye una serie de lavas de transición entre los dos tipos extremos. La presencia de niveles escoriáceos intercalados produce una gran heterogeneidad en la unidad. La subunidad IVa incluye las coladas basálticas "aa" con compacto basáltico sano de más de 2 m de espesor y ausencia de cavidades, mientras que la subunidad IVb incluye las coladas "pahoehoe" y "aa" con espesores de compacto basáltico sano inferiores a 2 m, niveles escoriáceos intercalados y/o presencia de cavidades. Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en la subunidad IVb son asentamientos diferenciales debidos a cavidades, infiltraciones de agua y falta de homogeneidad en la resistencia del terreno.

Peso específico estimado	γ	23	[kN/m ³]
Ángulo de rozamiento interno	ϕ	35°-40°	[°]
Cohesión	c	0-50	[kPa]
Módulo de deformación	E	30	[GPa]

Tabla 2: Parámetros geotécnicos de las coladas basálticas sanas



- **Ignimbritas y tobas:** Se trata de rocas duras o semiduras. Se corresponden con depósitos piroclásticos pumíticos o cineríticos muy compactos, tales como ignimbritas con o sin textura eutaxítica o cineritas compactas. Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas; el resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compactación y/o cementación variable. Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción. Es el caso de las ignimbritas soldadas, que se asemejan más a un flujo lávico que a un depósito piroclástico. A las ignimbritas no soldadas, de tonalidades blancoamarillentas y con contenidos apreciables de pómez, se les conoce localmente con el nombre de "toba", al igual que los piroclastos de proyección aérea cementados. También se les conoce como "tosca". Presentan en superficie valores de RMRb comprendidos entre 60 a 75. Se consideran terrenos T2.

Peso específico estimado	γ	11	[kN/m ³]
Ángulo de rozamiento interno	ϕ	25°-45°	[°]
Cohesión	c	0	[kPa]
Módulo de deformación	E	1-10	[GPa]

Tabla 3: Parámetros geotécnicos ignimbritas y tobas

- **Materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados:** No compactos y fácilmente colapsables. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del centro eruptivo. Los de mayor tamaño reciben el nombre genérico de escorias, que en algunos casos adquieren formas redondeadas al girar en el aire (bombas); los traquíticos y/o fonolíticos, más ligeros, claros y porosos, constituyen los depósitos de pómez, también conocidos como depósitos plinianos o de lluvia piroclástica. Por tanto, se trata de depósitos piroclásticos de baja densidad, con pesos específicos aparentes secos medios habituales entre 7 y 13 kN/m³. Presentan valores de RMRb comprendidos entre 0 a 25. Se consideran terrenos T3.

Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Resistencia variable, desde media a alta resistencia y baja deformabilidad (Va), a baja resistencia y elevada deformabilidad (Vb).
- Colapsabilidad mecánica (Vb).
- Asientos diferenciales.
- Presencia de niveles orgánicos que pueden incrementar la cuantía y duración de los asentamientos.



- Moderada expansividad. Este es un factor para considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos del tipo T3, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.

Peso específico estimado	γ	11	[kN/m ³]
Ángulo de rozamiento interno	ϕ	20°-40°	[°]
Cohesión	c	0	[kPa]
Módulo de deformación	E	1-10	[GPa]

Tabla 4: Parámetros geotécnicos materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados

- **Coladas y macizos sálicos:** Esta unidad constituida por materiales rocosos altamente resistentes, aparece en dos formas de afloramiento como coladas de gran espesor o como domos. Ambos son coladas o macizos de composición traquítica o fonolítica, en general de moderada a alta capacidad portante con características de roca dura y valores de RMRb comprendidos entre 75 a 90. Se consideran terrenos T1.

Los problemas geotécnicos más habituales son los siguientes:

- Alteración superficial que puede ser localmente importante.
- Posibles asientos diferenciales debidos a heterogeneidad litológica

Peso específico estimado	γ	23	[kN/m ³]
Ángulo de rozamiento interno	ϕ	10°-40°	[°]
Cohesión	c	0	[kPa]
Módulo de deformación	E	0.1-10	[GPa]

Tabla 5: Parámetros geotécnicos Coladas y macizos sálicos

En concreto, la parcela objeto de estudio donde se asienta el depósito y conducciones, se encuentran diversos materiales, siendo estos **coladas basálticas sanas y materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados**. Así mismo, el presente anejo solo se centrará en la geotecnia de la zona del depósito complementario, habiéndose realizado el análisis de la balsa en el proyecto original.

Por último, se muestra a continuación el mapa geotécnico sobre el cual se ha trazado el ámbito de afección de la actuación proyectado, comprobada las unidades geotécnicas atravesadas:



Imagen 4: Mapa geotécnico.

5. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

5.1 Rellenos

Al construir rellenos, es importante considerar tres aspectos principales:

- Las características del material de relleno disponible.
- La estabilidad del cimientto de apoyo.
- La estabilidad y los asentos previsibles del propio relleno.

Los materiales disponibles en el área de la construcción, como se menciona en la sección de características geotécnicas, se pueden utilizar para construir rellenos tipo, pedraplén o "todo-uno".

La capacidad de carga de los rellenos no debería ser un problema durante su construcción.

La estabilidad de los rellenos frente a posibles roturas circulares se garantizará mediante el uso del tipo de material recomendado, y se sugieren taludes homogéneos con una relación de 3H/2V. Sin embargo, si el material de relleno tiene malas características geotécnicas debido a la presencia de finos, los taludes deberán suavizarse a una relación de 2H/1V.

5.2 Desmontes

La estimación de los ángulos de los taludes en los desmontes se ha basado en la observación de los taludes existentes en unidades geotécnicas similares.

En el caso de los desmontes sobre coladas basálticas masivas, se pueden realizar con taludes de 1H/3V y, de forma provisional, con taludes de 1H/5V (por ejemplo, para la excavación de zanjas destinadas a la instalación de conductos), sin que se presenten problemas de estabilidad.

Estos datos han sido considerados al definir los parámetros del terreno para el cálculo de los muros y estructuras de obra proyectados.



5.3 Cimentación

Dado que el terreno donde se depositarán los depósitos no es totalmente adecuado para soportarlos, se ejecutará una solera de hormigón ciclópeo de 2 metros de altura.

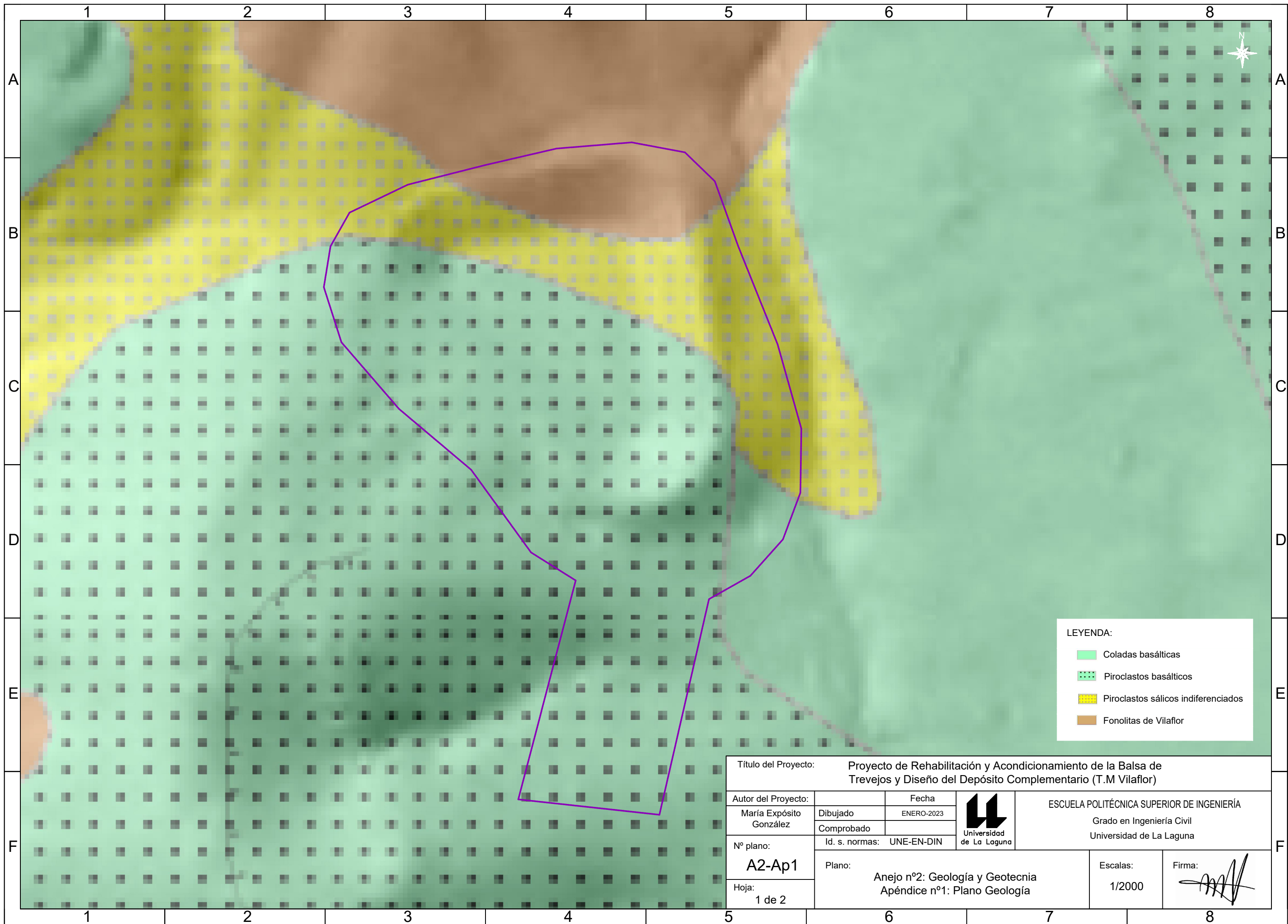


Imagen 5: Hormigón Ciclópeo.








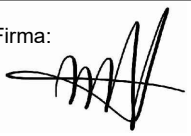
APÉNDICE N°1: PLANOS

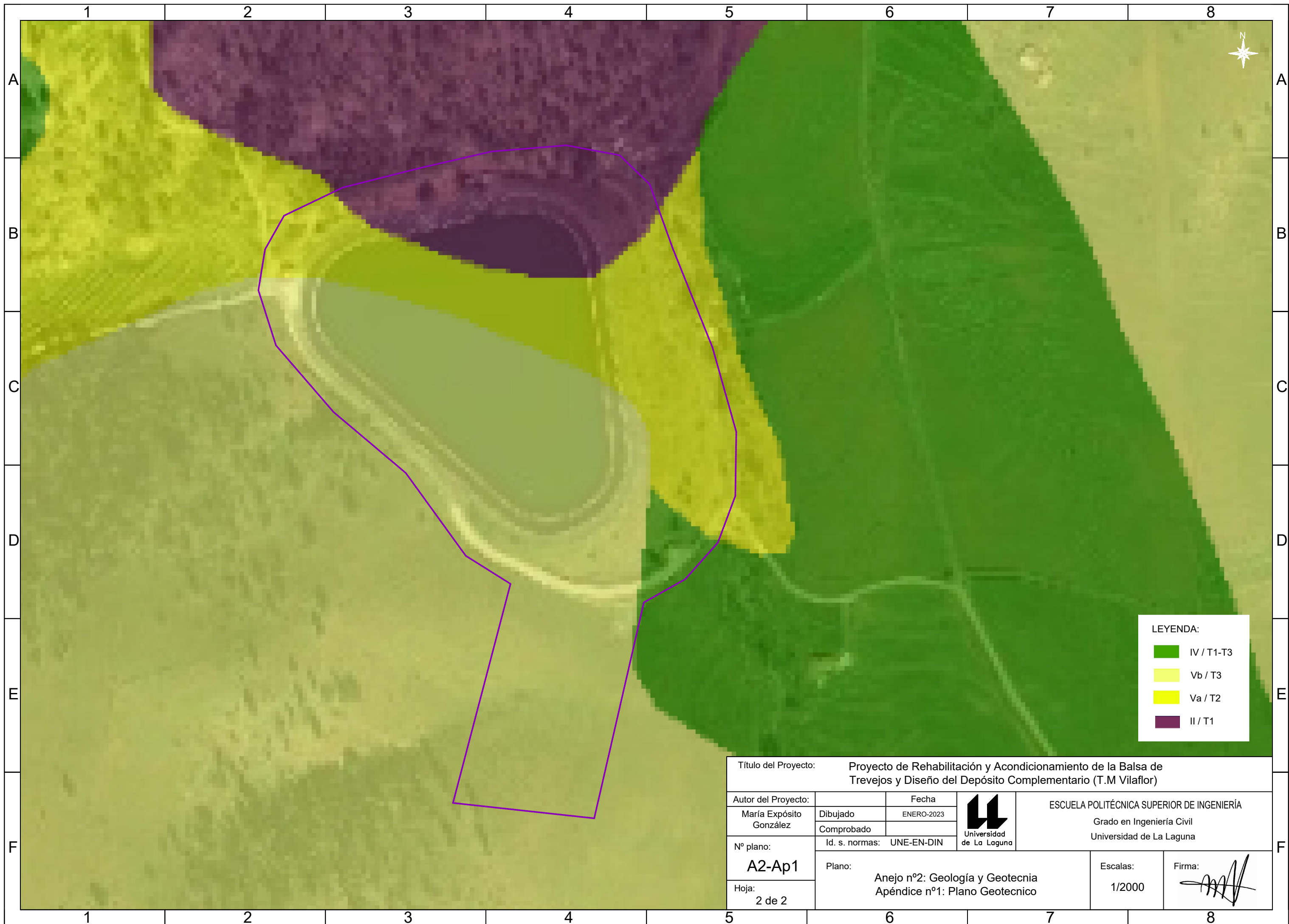




LEYENDA:

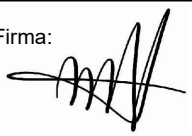
	Coladas basálticas
	Piroclastos basálticos
	Piroclastos sálicos indiferenciados
	Fonolitas de Vilaflor

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha:	
María Expósito González		ENERO-2023	
Dibujado		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
A2-Ap1		Plano:	
Hoja:		Anejo nº2: Geología y Geotecnia	
1 de 2		Apéndice nº1: Plano Geología	
Escalas:		Firma:	
1/2000			



LEYENDA:

	IV / T1-T3
	Vb / T3
	Va / T2
	II / T1

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: ENERO-2023	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Nº plano: A2-Ap1		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Hoja: 2 de 2		Plano: Anejo nº2: Geología y Geotecnia Apéndice nº1: Plano Geotecnico	Escalas: 1/2000 Firma: 



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	FOTOGRAFÍAS.....	2

APÉNDICES:

APÉNDICE N°1: PLANOS

1. OBJETO

El presente anejo, perteneciente al "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario", en el Término Municipal de Vilaflor, en la Isla de Tenerife.

Este anejo tiene como objetivo principal albergar toda la información fotografía necesaria para la identificación y descripción de los diversos elementos que se encuentran presentes en las zonas de actuación.

2. FOTOGRAFÍA



Imagen 1: Acceso Balsa Trevejos.



Imagen 2: Caseta de válvulas 1.



Imagen 3: Zona de viviendas.



Imagen 4: Camino acceso pavimentado.



Imagen 5: Inicio zona mal pavimentada.



Imagen 6: Zona mal pavimentada.



Imagen 7: Finalización zona mal pavimentada.



Imagen 8: Tuberías de distribución.



Imagen 9: Caseta de válvulas 2.



Imagen 10: Camino de acceso pavimentado.



Imagen 11: Cruce de acceso a la Balsa de Trevejos.



Imagen 12: Acceso a la Balsa Trevejos.



Imagen 13: Zona mal pavimentada.



Imagen 14: ODT Barranco de Funes.



Imagen 15: Barranco de Funes.



Imagen 16: Carretera de acceso.



Imagen 17: Cambio zona no pavimentada a pavimentada.



Imagen 18: Zona pavimentada.



Imagen 19: Caseta de control.



Imagen 20: Ubicación del depósito 1.



Imagen 21: Ubicación del depósito 2.



Imagen 22: Entrada a la Balsa de Trevejos.



Imagen 23: Camino de coronación.



Imagen 24: Caseta de control.



Imagen 25: Balsa de Trevejos.



Imagen 26: Berma superior y anclajes.



Imagen 27: Obra de entrada.



Imagen 28: Tomadero.

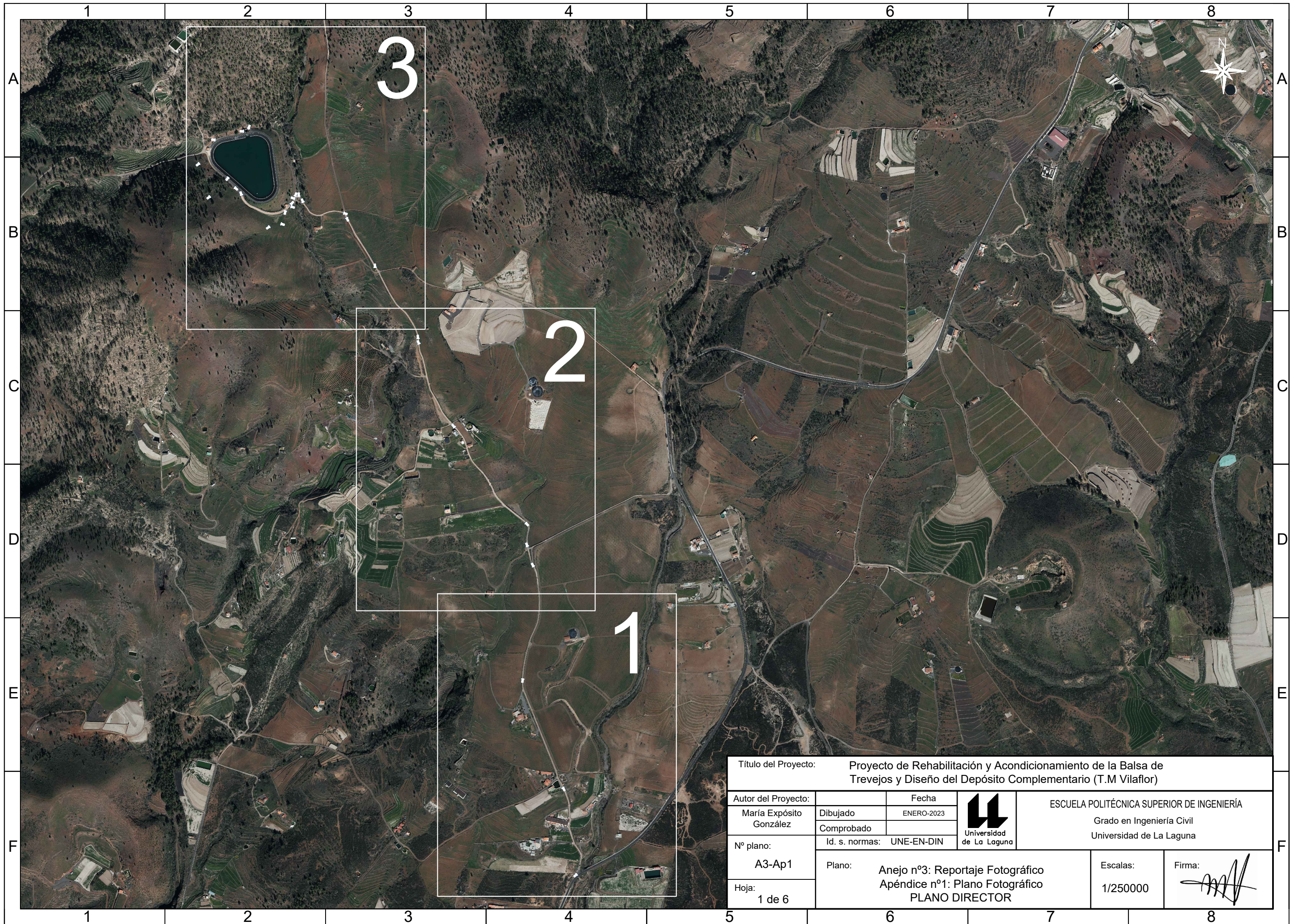


Imagen 29: Aliviadero.

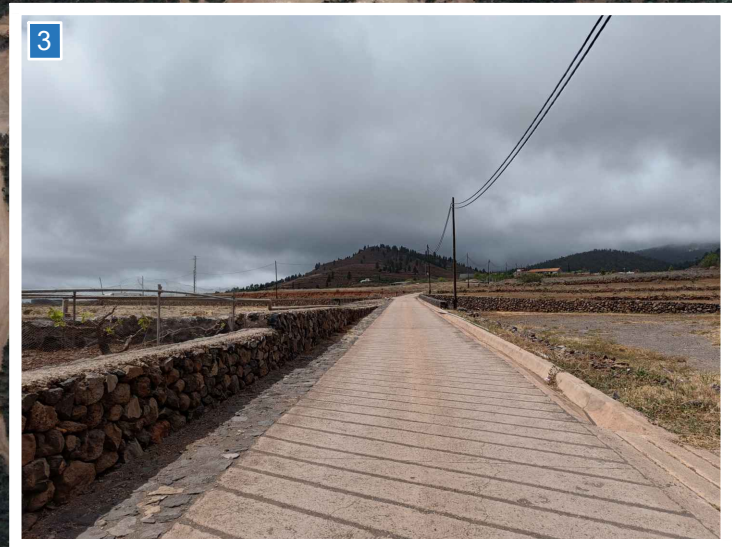
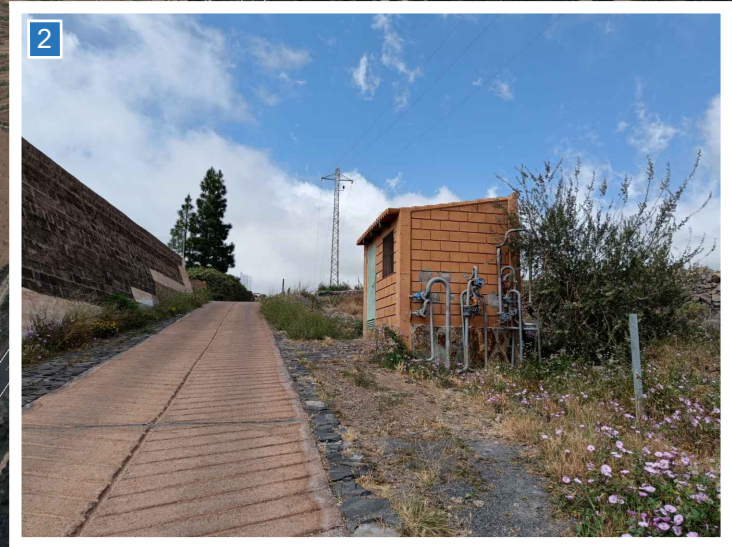


APÉNDICE N°1: PLANOS

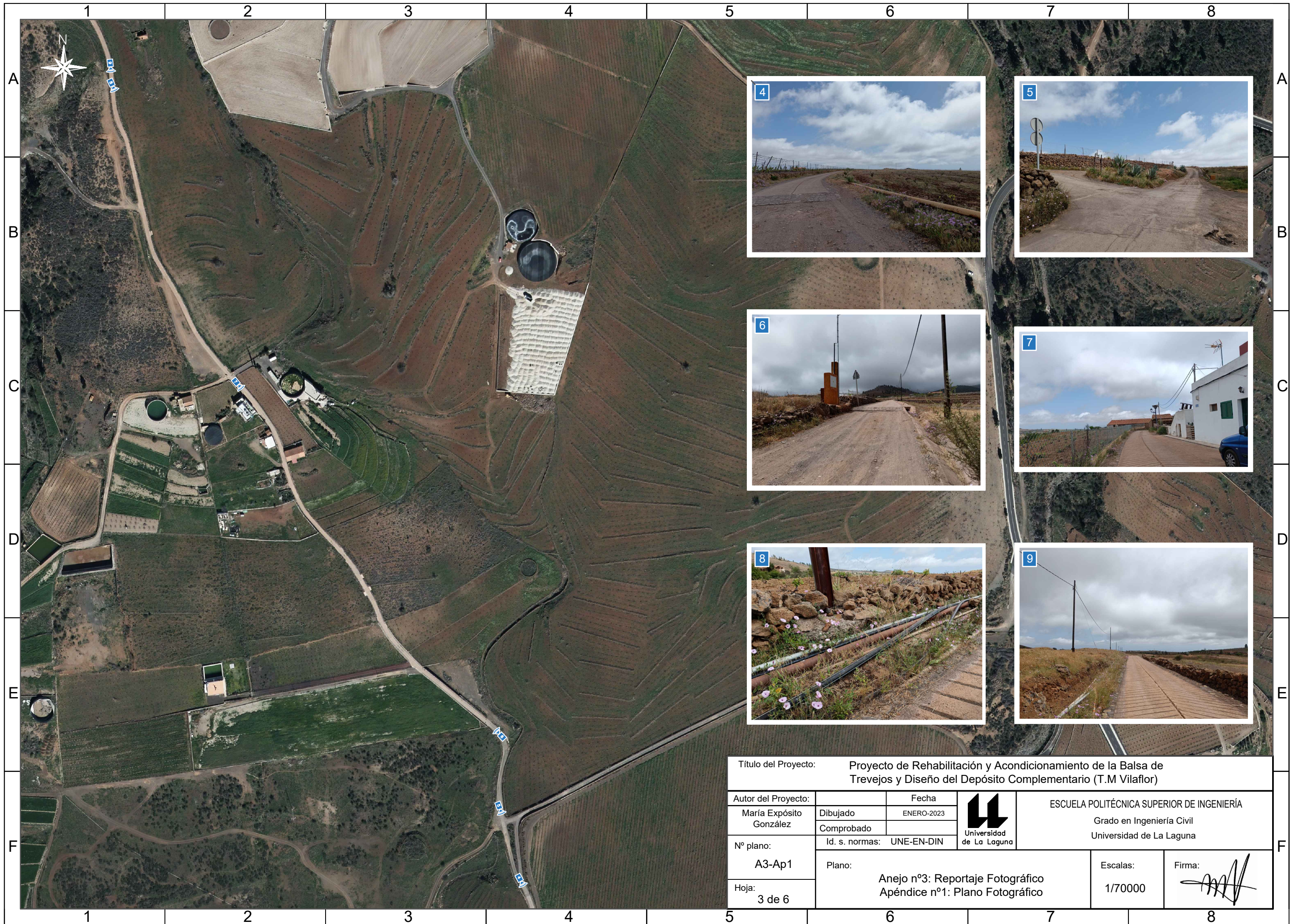




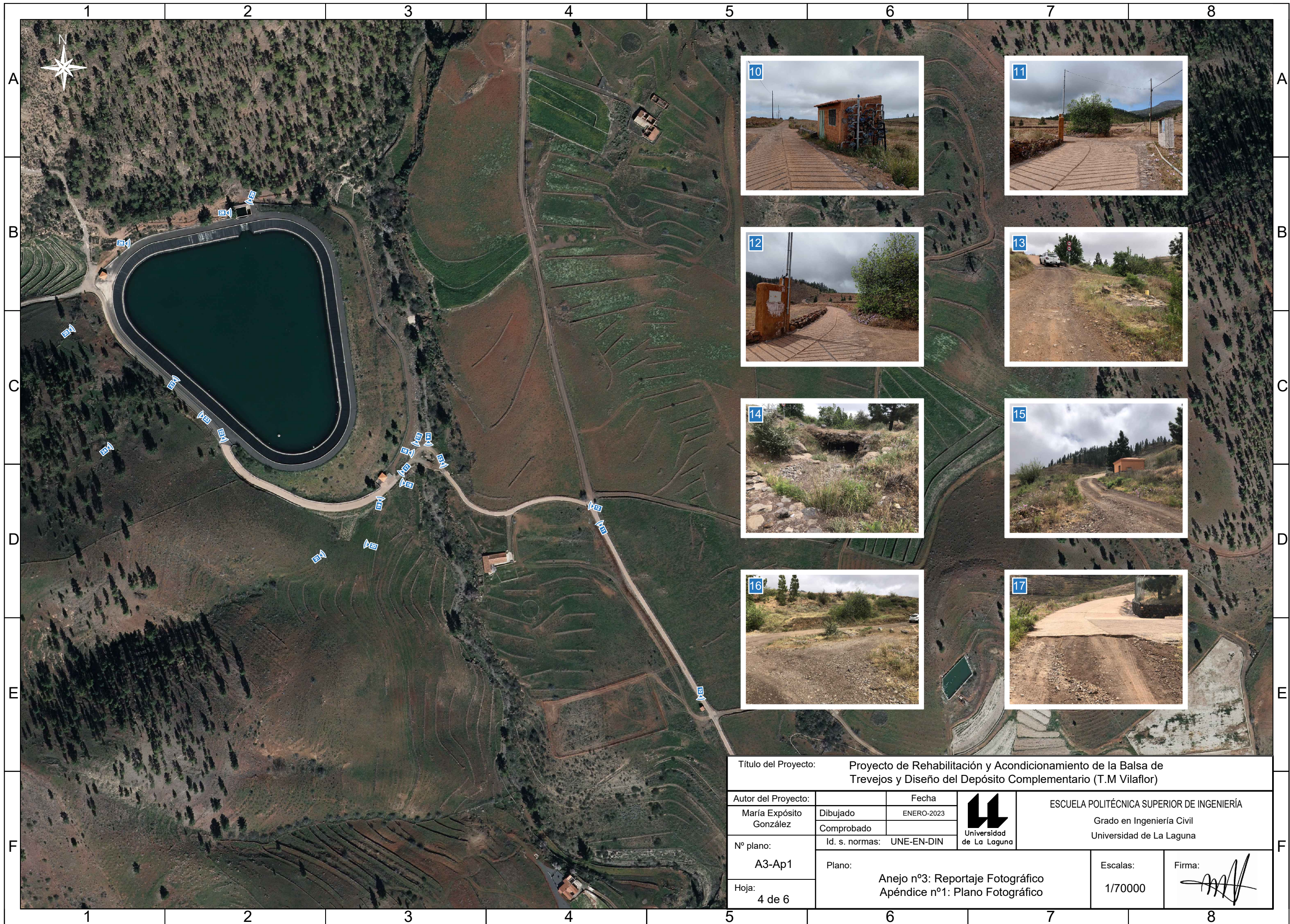
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	ENERO-2023		
Comprobado	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		
Nº plano:	Plano:	Escalas:	Firma:
A3-Ap1	Anejo nº3: Reportaje Fotográfico Apéndice nº1: Plano Fotográfico PLANO DIRECTOR	1/250000	
Hoja:			
1 de 6			



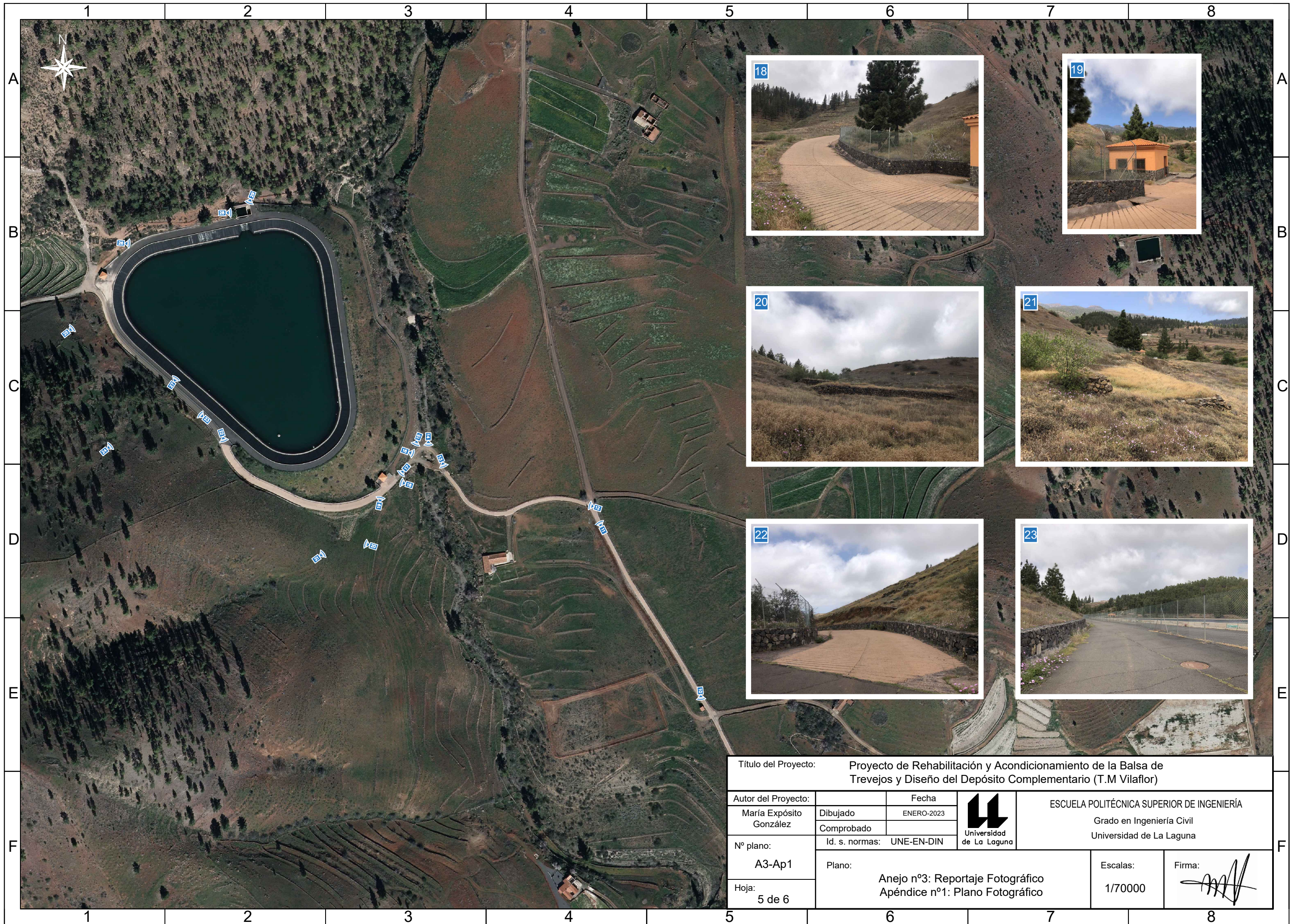
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)		
Autor del Proyecto:	Fecha	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/60000	
María Expósito González	Dibujado			ENERO-2023
	Comprobado			
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma: 	
A3-Ap1	Plano:	Anejo nº3: Reportaje Fotográfico Apéndice nº1: Plano Fotográfico		
Hoja:				
2 de 6				



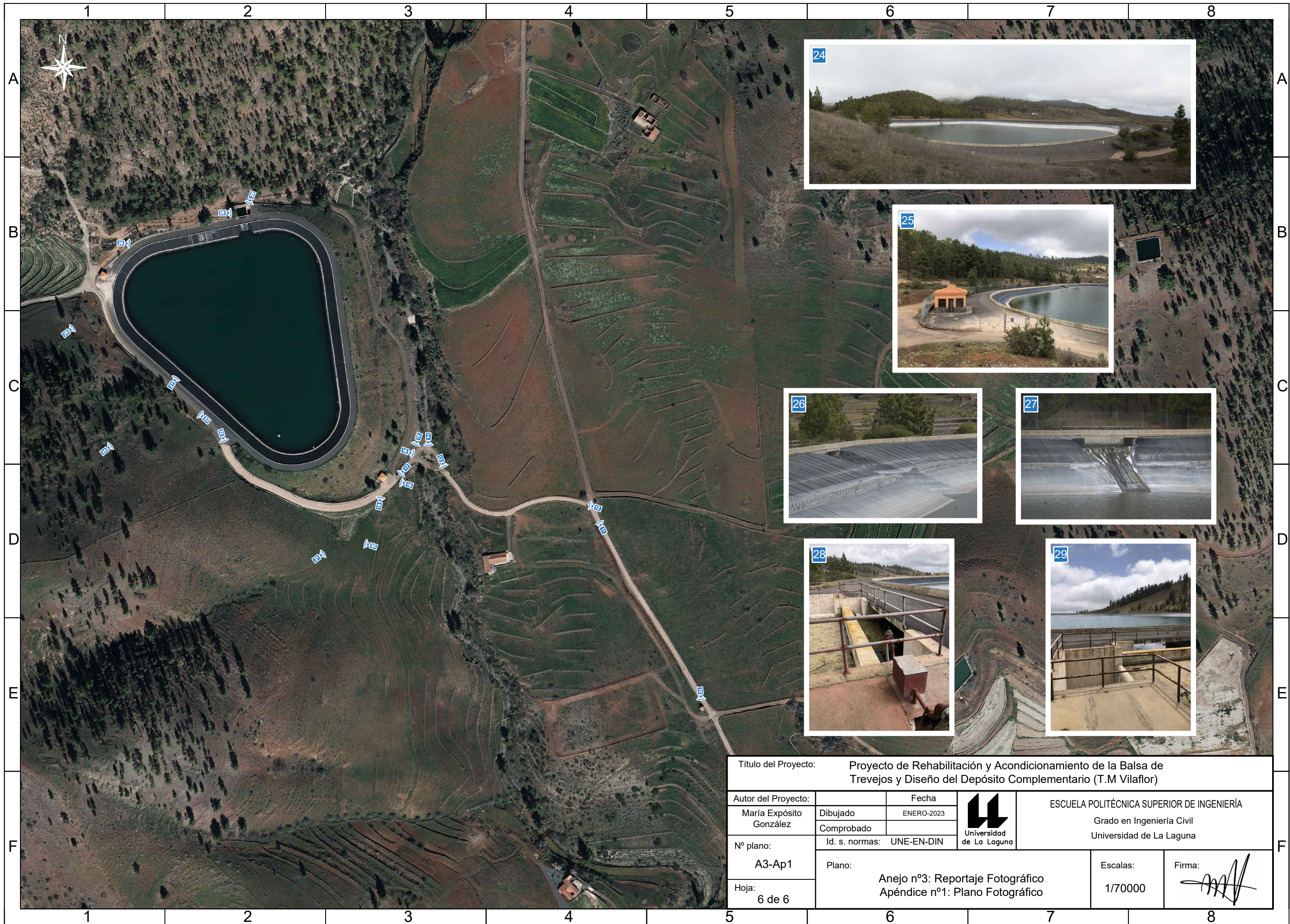
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/70000
María Expósito González	ENERO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma: 
A3-Ap1	Plano:	Anejo nº3: Reportaje Fotográfico Apéndice nº1: Plano Fotográfico	
Hoja:	3 de 6		



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)		
Autor del Proyecto:	Fecha	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/70000	
María Expósito González	Dibujado			ENERO-2023
	Comprobado			
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma: 	
A3-Ap1	Plano:	Anejo nº3: Reportaje Fotográfico Apéndice nº1: Plano Fotográfico		
Hoja:				
4 de 6				



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/70000
María Expósito González	Dibujado: ENERO-2023		
	Comprobado:		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma:
A3-Ap1	Plano:	Anejo nº3: Reportaje Fotográfico Apéndice nº1: Plano Fotográfico	
Hoja:			
5 de 6			



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)		
Autor del Proyecto:	Fecha	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Firmas: 	
María Expósito González	Dibujado			ENERO-2023
	Comprobado			
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN		
A3-Ap1	Plano:	Anejo nº3: Reportaje Fotográfico Apéndice nº1: Plano Fotográfico		
Hoja:	Escalas:	1/70000		
6 de 6				



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº4: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
	2.1 Alternativas impermeabilización balsa.....	2
	2.1.1 Alternativa 0 (no actuar).....	2
	2.1.2 Alternativa 1.....	3
	2.1.3 Alternativa 2.....	3
	2.1.4 Alternativa 3.....	4
	2.1.5 Elección del proceso constructivo.....	7
	2.2 Alternativas depósitos complementarios.....	8
	2.2.1 Alternativa 0 (no actuar).....	8
	2.2.2 Alternativa 1.....	9
	2.2.3 Alternativa 2.....	9
3.	JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.....	11
	3.1 Justificación de las soluciones de la rehabilitación.....	11
	3.2 Justificación de las soluciones de los depósitos complementarios.....	11



1. OBJETO

El objetivo de este anejo es realizar un estudio de alternativas como el propósito principal de seleccionar los mejores elementos para la rehabilitación de la Balsa de Trevejos y encontrar la ubicación óptima para los depósitos complementarios. Conscientes de la importancia de este proyecto para el término municipal de Vilaflor se ha adoptado un enfoque riguroso y meticuloso para evaluar todas las posibles alternativas.

El objetivo primordial es garantizar que las decisiones tomadas sean respaldadas por un análisis técnico sólido y considerando múltiples factores, para tomar decisiones fundamentadas y buscar la solución más adecuada en términos de eficiencia, sostenibilidad y beneficio para la comunidad y el entorno, así como para poder solucionar la problemática inicial adecuadamente.

2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

2.1 Alternativas impermeabilización balsa

Al tener la necesidad de encontrar un revestimiento impermeable adecuado para la balsa de Trevejos, es fundamental realizar una comparativa de las geomembranas disponibles en el mercado. En este análisis, se tomarán en cuenta la resistencia, la economía y el impacto ambiental de cada opción propuesta.

La elección de una geomembrana adecuada es vital en los proyectos de impermeabilización, especialmente en aplicaciones como la protección de balsas y estanques. Cada tipo de geomembrana, como el PVC-P, EPDM y HDPE, tiene sus propias características, ventajas e inconvenientes que deben ser considerados cuidadosamente al seleccionar la opción más adecuada para este proyecto específico.

A continuación, examinaremos en detalle cada una de estas opciones para ayudar a tomar una decisión informada y acertada en el proceso de impermeabilización de la balsa de Trevejos.

2.1.1 Alternativa 0 (no actuar)

No realizar la retirada de la lámina de impermeabilización dañada a tiempo puede resultar en pérdidas de agua, un bien fundamental y muy valioso en las islas por su hidrología cambiante en los últimos años; así mismo podría derivar en riesgos estructurales, problemas económicos y daños ambientales.

Es importante tomar medidas adecuadas para reparar o reemplazar la lámina de impermeabilización dañada a fin de evitar estos problemas y garantizar un funcionamiento seguro y eficiente de la balsa.



Imagen 1: Ejemplo de la NO actuación

2.1.2 Alternativa 1

Uno de los procesos más comúnmente utilizados es la impermeabilización de balsas es el PVC-P (Policloruro de Vinilo Plastificante), este tipo de material destaca en el mercado por ser duradero y resistente convirtiéndolo en una elección muy popular para este tipo de obras.

Este tipo de geomembrana se caracteriza por ofrecer ventajas como resistencia química, durabilidad y flexibilidad. Es fácil de mantener y tiene un costo efectivo en comparación con otros materiales de impermeabilización. Sin embargo, su instalación requiere conocimientos especializados, puede volverse frágil a bajas temperaturas y puede ser sensible a ciertos químicos. También puede tener limitaciones en términos de tamaño y puede tener un impacto ambiental negativo. En general, la impermeabilización de balsas con PVC-P es una opción que considerar, pero se deben evaluar cuidadosamente las necesidades y limitaciones específicas del proyecto.

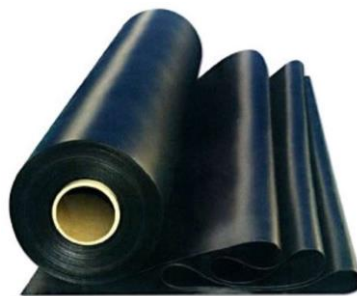


Imagen 2: Lamina de PVC-P

2.1.3 Alternativa 2

Una opción popular debido a su excelente impermeabilidad, durabilidad y flexibilidad es la impermeabilización de balsas mediante EPDM (Etileno Propileno Dieno Monómero). Este tipo de geomembrana ofrece una protección confiable contra filtraciones y fugas, así como resistencia a condiciones climáticas adversas y productos químicos.

Aunque puede tener un costo inicial más elevado y requiere una instalación especializada, el EPDM tiene una baja necesidad de mantenimiento y la posibilidad de reparación. En resumen, la impermeabilización con EPDM proporciona una solución

duradera y eficaz para proteger balsas y estanques contra filtraciones, con la ventaja de una vida útil prolongada y una baja necesidad de mantenimiento.



Imagen 3: Lamina de EPDM

2.1.4 Alternativa 3

La impermeabilización mediante HDPE (Polietileno de Alta Densidad) ofrece una solución duradera y efectiva para proteger contra filtraciones y fugas de líquidos. Es una opción muy utilizada en la construcción y protección de balsas y estanques. El HDPE es un polímero termoplástico que ofrece propiedades impermeables y duraderas, lo que lo convierte en una elección popular para proyectos de impermeabilización.

Sus principales ventajas incluyen su alta resistencia, impermeabilidad confiable, flexibilidad para adaptarse a diferentes formas, fácil instalación y baja necesidad de mantenimiento. Sin embargo, se requiere instalación especializada y puede tener un costo inicial más elevado. A pesar de estos inconvenientes, el HDPE es ampliamente utilizado debido a su resistencia, durabilidad y capacidad de brindar una protección efectiva.



Imagen 4: Lamina de HDPE

Ya habiendo nombrado las diferentes alternativas que se barajan en este proyecto se procederá a continuación, a utilizando los ensayos e información procedente del CEDEX, realizándose una comparativa de las diferentes laminas impermeabilizantes que se han tratado anteriormente, con la finalidad de poder seleccionar la opción mas optima y adecuada para la correcta ejecución de la rehabilitación presente en ya nombrado proyecto:

Ensayos e Información procedente del CEDEX	HDPE	PVC-P	EPDM
Resistencia a la tracción, MPa, mín.	25	15	9
Esfuerzo en el punto de fluencia, MPa, mín.	17	-	-
Esfuerzo al 300% de alargamiento, MPa, mín.	-	-	6
Alargamiento en rotura, %, mín.	700	750	400
Alargamiento en el punto de fluencia, %, máx.	17	-	-
Doblado de bajas temperaturas (°C)	-75	-75	-55
Resistencia al desgarro, N/mm	140	100	35
Resistencia al impacto dinámico: – Altura del percutor, mm, mín	500	500	300
Resistencia al punzonamiento: – Recorrido del percutor, mm, mín	8	-	30

Tabla 1: Comparación propiedades mecánicas de cada polímero

Tiempo de instalación, años										
Material	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
HDPE	898	808	793	773	765	781	753	664	774	797
PVC-P	347	324	311	269	274	256	242	244	248	236
EPDM	527	436	396	350	336	314	326	266	225	193

Tabla 2: Evolución del alargamiento en rotura (%)



Imagen 5: Instalación de lamina

Material	Años de instalación	Resistencia al Punzonamiento		Recorrido, mm	
		Estático, N/mm		Cara externa	Cara interna
		Cara externa	Cara interna		
HPDE	19	695	540	15	13
PVC-P	22	493	434	11	10
EPDM	18	354	351	25	27

Tabla 3: Resistencia al punzonamiento

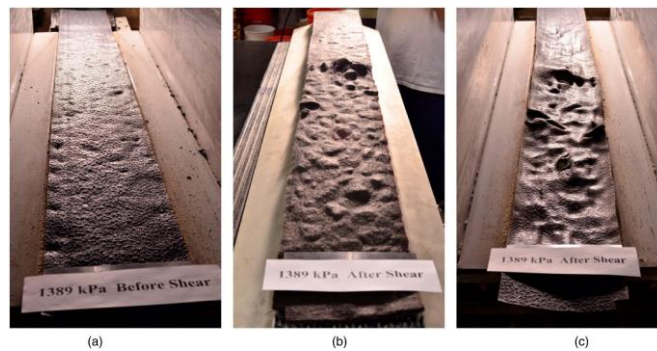


Imagen 6: Daño por punzonamiento

Resistencia de la soldadura, N/50 mm.			
Material	Años de instalación	Por tracción	A pelado
HPDE	19	1565	1290
PVC-P	21	760	142
EPDM	11	381	520

Tabla 4: Resistencia de la soldadura



Imagen 7: Realización de soldadura



2.1.5 Elección del proceso constructivo

La elección de los procesos constructivos es una tarea estratégica que requiere un análisis detallado y una evaluación cuidadosa de las diferentes alternativas. Una selección acertada puede contribuir al éxito del proyecto, garantizando una construcción eficiente, segura y de calidad. Es, por tanto, que otro de las alternativas a barajar dentro de las alternativas de impermeabilización de las láminas es la ejecución de la instalación de esta.

A continuación, se realizará un análisis de cada una de las opciones disponibles en el mercado de rollos de geomembranas que de acuerdo con sus características puedan ser usados en el proyecto de impermeabilización:

OPCIÓN DE ROLLO DE LÁMINA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
2 metros	<ul style="list-style-type: none">- Menor tiempo de transporte.- Más facilidad para el manejo de los rollos en obra.- Menor desperdicios de recortes.	<ul style="list-style-type: none">- Mayor cantidad de viajes de transporte.- Mayor tiempo de instalación- Necesidad de realizar todas las soldaduras.
4 metros	<ul style="list-style-type: none">- Menor tiempo de transporte.- Soldaduras de fábrica.- Menor cantidad de viajes de transporte.- Desperdicios de recortes.	<ul style="list-style-type: none">- Mayor tiempo de instalación- Se dificulta el manejo de los rollos en obra.
6 metros	<ul style="list-style-type: none">- Menor tiempo de instalación- Soldaduras de fábrica.- Menor cantidad de viajes de transporte.	<ul style="list-style-type: none">- Mayor cantidad de viajes de transporte.- Desperdicios de recortes.- Mayor tiempo de transporte.- Se dificulta el manejo de los rollos en obra.

Tabla 5: Comparación de tabla de tamaño de rollo

Como hemos podido observar en la tabla anterior en relación con el proceso constructivo para la rehabilitación de la Balsa de Trevejos, la alternativa más óptima es la utilización de rollos de 4 metros. Pudiendo de esta manera beneficiar a la obra de todos los aspectos positivos de esta opción. Teniendo que solventar una menor cantidad de inconvenientes en relación con otras alternativas propuestas.

2.2 Alternativas depósito complementario

2.2.1 Alternativa 0 (no actuar)

La alternativa 0 plantea la decisión de no realizar el depósito complementario durante la fase de rehabilitación de la balsa. Esta opción implica que la zona a abastecer, que se dedica en su gran parte a la agricultura, no recibirá agua de riego durante ese período.

Esta alternativa puede tener consecuencias negativas para la zona agrícola, ya que la falta de suministro de agua de riego puede afectar el crecimiento y desarrollo de los cultivos. La falta de agua adecuada puede provocar estrés hídrico en las plantas, reducir su rendimiento y calidad, e incluso llevar a la pérdida total de los cultivos.

Además, la agricultura es una actividad económica importante en la zona, y la falta de agua de riego puede tener un impacto significativo en los agricultores y en la economía local. La falta de producción agrícola puede resultar en pérdidas económicas, desempleo y reducción de los ingresos de los agricultores y sus familias.

Es importante considerar que la rehabilitación de la balsa puede ser un proceso que lleve tiempo, y durante ese período es crucial garantizar un suministro adecuado de agua para el riego de los cultivos. Por lo tanto, la alternativa 0 de no realizar el depósito complementario puede no ser favorable desde la perspectiva de la sostenibilidad agrícola y económica de la zona.



Imagen 8: Posibles daños por la NO realización de los depósitos

2.2.2 Alternativa 1

La alternativa 1 de los depósitos complementarios propone ubicarlo a la cota necesaria para poder desarrollar el correcto abastecimiento en la red de riego, siendo esta cota la 1305 msnm, al ubicar el depósito complementario a la cota necesaria, se garantiza un suministro adecuado de agua para la zona a abastecer. Esto es especialmente importante considerando que la mayoría de la zona se dedica a actividades agrícolas, que dependen en gran medida de un suministro de agua constante y confiable.

Se situaría en una parcela próxima a la balsa, que cumple con este requisito de cota. Esta opción se basa en la proximidad a la obra principal, teniendo por tanto que instalar menores longitudes de conducciones. Así mismo al situar todas las obras en el mismo entorno se evitarán molestias a terceros.

Otro factor que dota a esta alternativa de ventajas es la existencia de una zona ya expropiada dentro de la zona de ubicación de los depósitos, favoreciendo de esta manera a la planificación pudiendo facilitar la ejecución de la obra, ya que se cuenta con información previa y se pueden utilizar los recursos y servicios existentes en el lugar. Esto puede ayudar a acelerar el proceso de construcción y reducir los posibles obstáculos y retrasos.

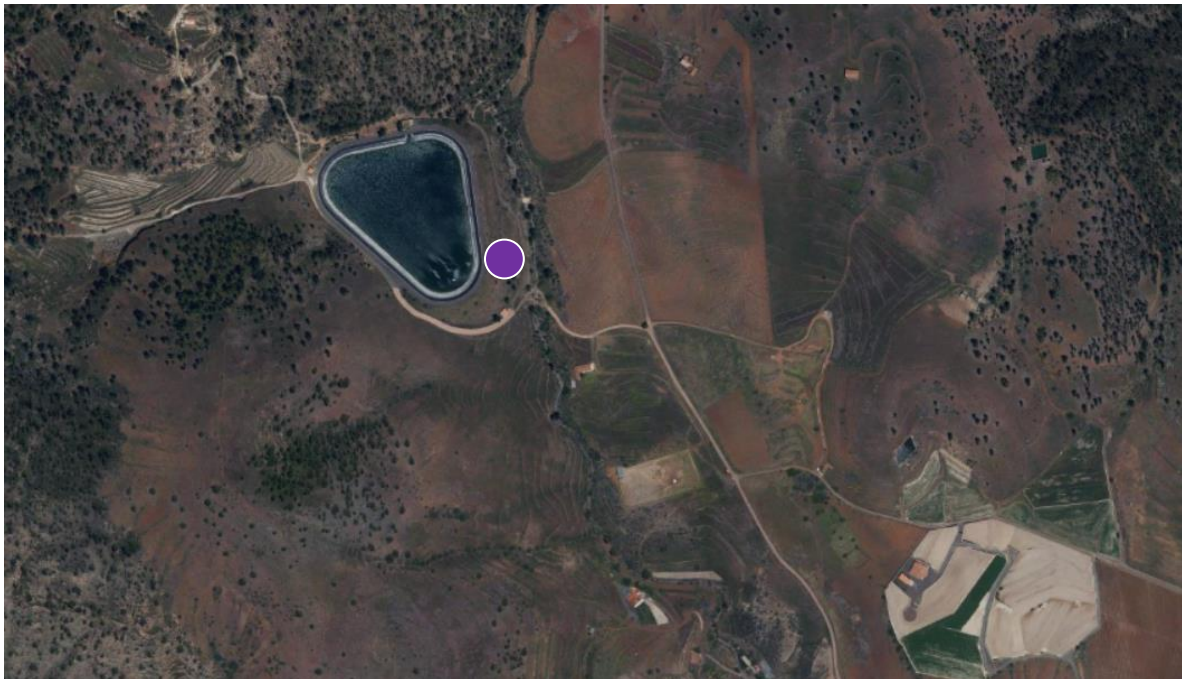


Imagen 9: Alternativa 1.

2.2.3 Alternativa 2

En la alternativa 2 se ha considerado la opción de colocar los depósitos complementarios en una zona más alejada de la balsa principal. Esta alternativa se ha evaluado con el objetivo de evitar molestias durante el acopio de materiales necesarios para la rehabilitación de la balsa, permitiendo así trabajar simultáneamente en ambas ubicaciones y reducir el plazo total de las obras.

La colocación de los depósitos en una zona alejada permitirá que los que se realicen de manera independiente y sin interferencias con las actividades de rehabilitación en la balsa. Esto implica que se podrán llevar a cabo las tareas de transporte, almacenamiento y suministro de los materiales necesarios sin afectar directamente la operatividad de la balsa durante su rehabilitación mientras se realiza el acondicionamiento y colocación de los depósitos. Pudiendo acelerar el proceso de construcción y reducir el tiempo total de las obras. Esto contribuirá a que los beneficios del proyecto sean alcanzados en un plazo más corto, minimizando así posibles impactos negativos y molestias para la comunidad local.

Es importante destacar otro de los factores a tener en cuenta para la definición de esta alternativa 2 que se ha realizado una cuidadosa selección de la ubicación de los depósitos complementarios en las zonas próximas a la obra principal. Es por tanto que la selección por la que se ha optado en esta alternativa garantiza la cota adecuada para asegurar el suministro adecuado de agua de riego.

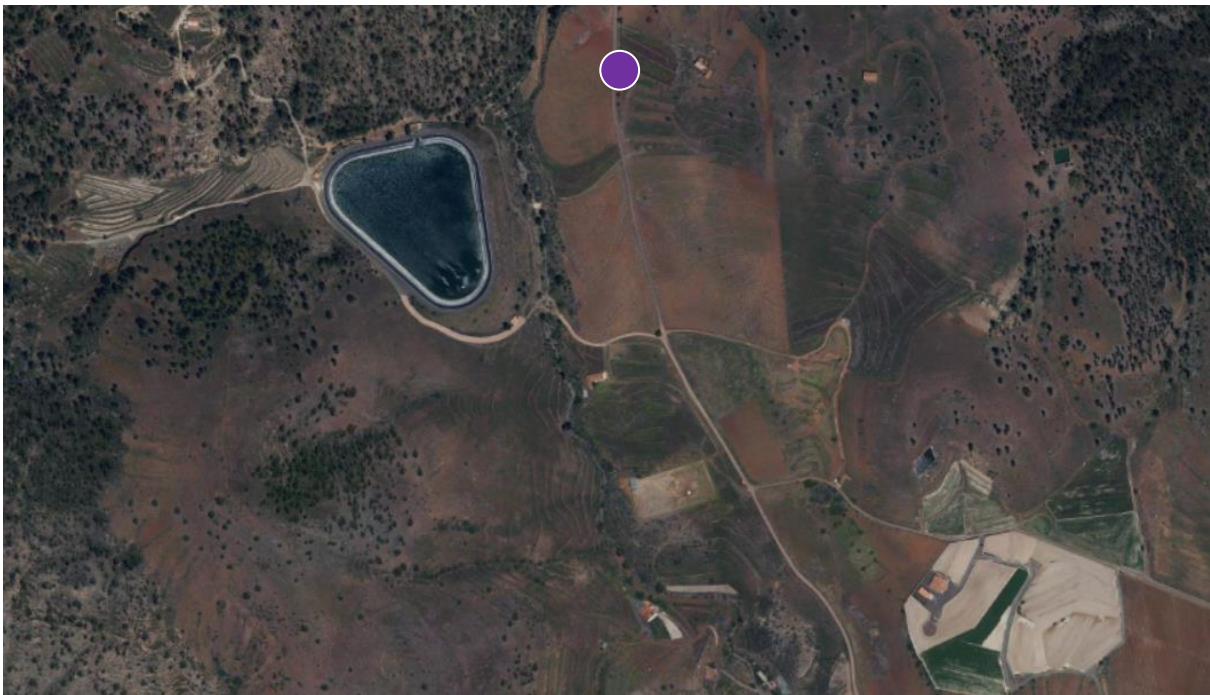


Imagen 10: Alternativa 2.



3. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

En el siguiente apartado, se procederá a realizar la configuración de alternativa a desarrollar en este proyecto.

3.1 Justificación de las soluciones de la rehabilitación

Se ha seleccionado la **alternativa 3** dentro del apartado “2.1 Alternativas impermeabilización balsa” del actual anejo. Dado que la lamina existente es de este mismo material HDPE (Polietileno de Alta Densidad) y conociendo la posibilidad de este material de ser reciclado, se ha optado por esta alternativa ya que se reduciría la generación de residuos por parte de la lámina. Así mismo, este tipo de laminas es adecuada para aquellas balsas que posean bermas, como es nuestro caso. El HDPE (Polietileno de Alta Densidad) garantiza un abaratamiento de los costos, así como una mayor durabilidad, siendo su único inconveniente poseer reparaciones costosas, pudiendo disminuirse estas con un adecuado mantenimiento y seguimiento del estado de la lamina de impermeabilización.

Otro factor ya nombrado y seleccionado, es el procedimiento constructivo de la rehabilitación que nos acontece en este proyecto. Como se mencionaba anteriormente se utilizarán rollos de **4 metros** por sus virtudes, que favorecen notablemente a la ejecución.

3.2 Justificación de las soluciones de los depósitos complementarios

Finalmente, para poder realizar todos los aspectos nombrados, es necesario seleccionar la alternativa correspondiente a los depósitos complementarios, elemento que dará soporte a la balsa durante su rehabilitación. Para estas infraestructuras se ha optado por la **alternativa 1**, situándose esta en las proximidades de la balsa. Los aspectos fundamentales que hacen de esta alternativa la mejor opción son, la existencia de una parte de la parcela expropiada, así como la cercanía a la balsa reduciendo las distancias de las conducciones de los depósitos a las ya existentes de la balsa. Este tipo de ventajas favorecerán en el aspecto económico al proyecto.

Ha sido esta la combinación más óptima para poder realizar adecuadamente “PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa DE TREVEJOS Y DISEÑO DEL DEPÓSITO COMPLEMENTARIO (T.M VILAFLORES)”.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº5: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	2
	2.1 Identificación de conducciones.....	2
	2.2 Variables por estudiar.....	2
	2.3 Esquema de la instalación en EPANET.....	3
3.	RESULTADOS.....	5
	3.1 Resultados obtenidos de EPANET.....	5
	3.2 Resultados de máxima presión de diseño y golpe de ariete.....	6

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS



1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto la realización de todos aquellos cálculos necesarios para la adecuada definición de los elementos de la obra correspondiente al "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de TREVEJOS Y DISEÑO DEL DEPÓSITO COMPLEMENTARIO", ubicado en el Término Municipal de Vilaflor.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.1 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCCIONES

Este se define como las conducciones que se establecen para la alimentación de la Balsa de Trevejos, así como las conducciones nuevas realizadas con el fin de la implantación de los nuevos depósitos. Así mismo se incluyen en esta modelización la ya existente caseta de válvulas de la balsa y sus nuevas conexiones hacia la explanación realizada a un costado de la balsa donde se encuentran los depósitos. Es por ello por lo que se definen las conducciones de la red hidráulica como las siguientes:

ID Tuberías	Cota Inicial [m]	Cota Final [m]	Longitud [m]	Pendiente [%]	Diámetro [mm]	Material [/]
Galería	1406	1302	1443,98	0,071	550	FD
Aducción	1302	1305	210,29	0,014	250	FD
Toma	1302	1305	165,35	0,181	250	FD
Desagüe	1302	1305	166,64	0,180	250	FD

Tabla 1. Identificación de conducciones.

Cabe destacar que estas conducciones se disponen en una misma zanja, poseen una conducción de ida y una de vuelta para cada una de las actuaciones necesarias, aducción, toma y desagüe. Se muestra también la tubería existente que alimenta la balsa con el fin de hacer un esquema más representativo, sin embargo, esta no forma parte de los cálculos hidráulicos a realizar.

2.2 VARIABLES POR ESTUDIAR

A fin de justificar debidamente el dimensionamiento hidráulico del conjunto de elementos que integran la red proyectada se comprobarán los siguientes aspectos. Así mismo se prestará especial atención al estudio del posible golpe de ariete en las conducciones y su máxima presión de diseño:

**Epanet:**

- Comprobación y optimización de diámetros: con el objetivo de minimizar costes y maximizar la cantidad de transporte de agua.
- Comprobación de presiones y velocidades.

Cálculos posteriores (Golpe de ariete y máxima presión de diseño):

- Obtención de la celeridad (a)
- Cálculo del tiempo de operación (T_o)
- Cálculo del tiempo crítico (T_c)
- Aplicación de la fórmula de Michaud o Allievi en función de las necesidades.

2.3. ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN EN EPANET

Se ha diseñado un esquema de la red hidráulica a estudiar en la herramienta de software EPANET con el fin de poder disponer todos los elementos de esta y poder calcular las presiones, flujo y velocidades del sistema. A continuación, se muestra el esquema de la red general y sus detalles para estudiar con más precisión el modelo.

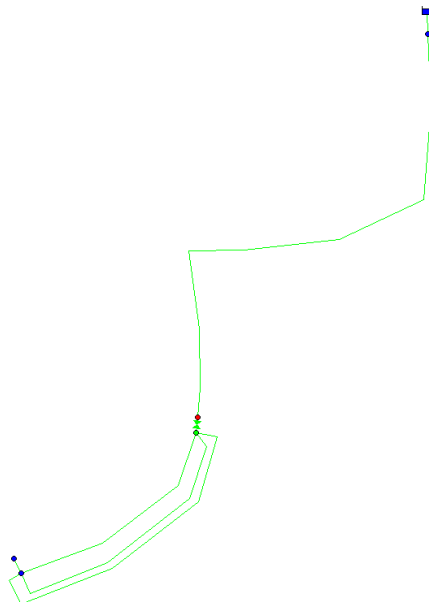


Imagen 1. Esquema de instalación.

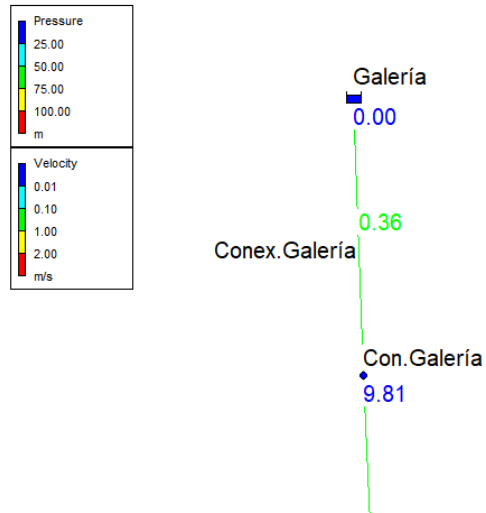


Imagen 2. Detalle Galería.

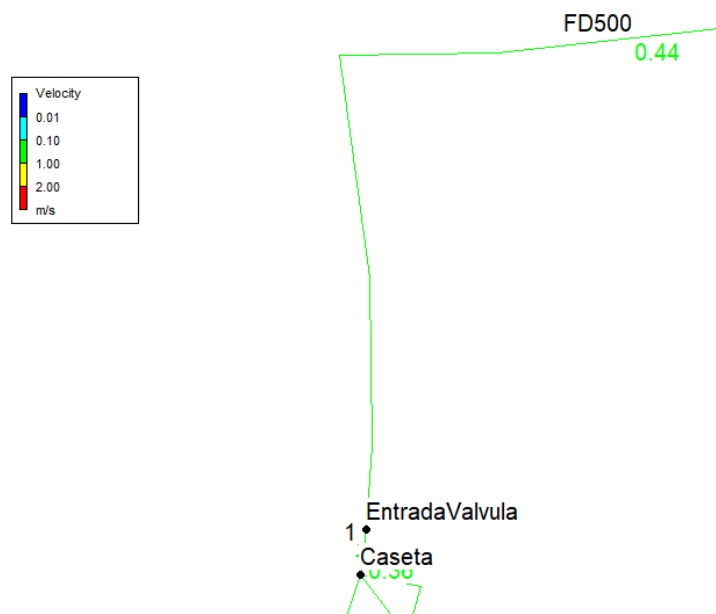


Imagen 3. Detalle conducción proveniente de galería y caseta de válvulas.

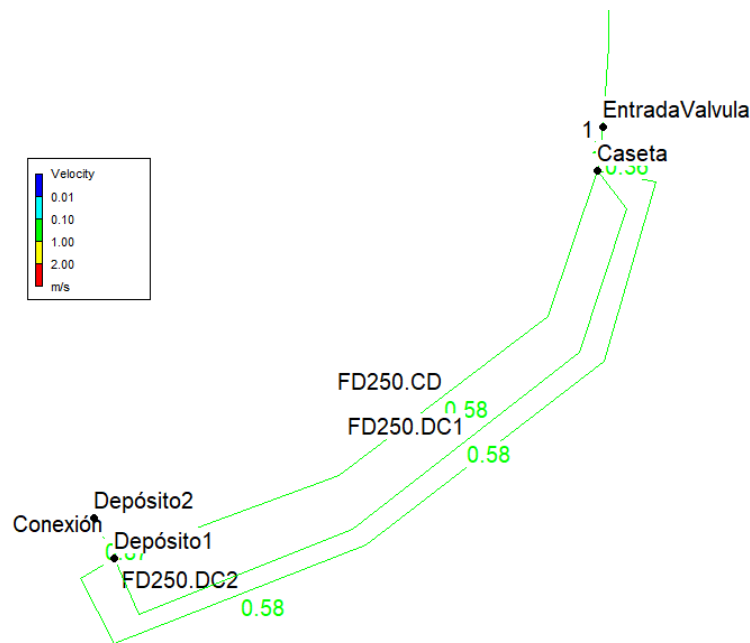


Imagen 4. Conexión cisterna de válvulas con depósitos.

Se indica en las capturas realizadas las velocidades del sistema, así mismo en la figura 4 se puede observar una válvula reguladora de presión, se ha esquematizado así en el modelo con el fin de obtener la presión deseada en las tuberías a calcular.

Habiendo esquematizado la red en EPANET, debemos establecer los diferentes parámetros de nuestra red, los cuales son:

- Velocidades mayores a 0,5 m/s
- Presiones en depósito mayores a 10 m.c.a.
- Demanda base de cada depósito de 42,89 l/s.

3. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE EPANET

Establecido esto podemos simular en el programa de los cuales hemos obtenido los siguientes resultados:

**Nudos:**

Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc Con.Galería	1406	0	0.00	1407.00	9.81
Junc Caseta	1302	0	0.00	1308.32	62.00
Junc Depósito1	1305	42.89	42.89	1308.04	29.85
Junc Depósito2	1305	42.89	42.89	1308.03	29.71
Junc EntradaValvula	0	0	0.00	1406.52	13797.99
Resvr Galería	1407	#N/A	-85.78	1407.00	0.00

Figura 5. Resultados EPANET. Nudos.**Tuberías:**

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness mm	Flow LPS	Velocity m/s
Pipe Conex.Galería	1	550	0.1	85.78	0.36
Pipe FD500	1443.98	500	0.1	85.78	0.44
Pipe FD250.CD	210	250	0.1	28.59	0.58
Pipe FD250.DC2	210	250	0.1	-28.59	0.58
Pipe FD250.DC1	210	250	0.1	-28.59	0.58
Pipe Conexión	5	250	0.1	42.89	0.87
Valve 1	#N/A	550	#N/A	85.78	0.36

Figura 6. Resultados EPANET. Tuberías.**3.1. Resultados de máxima presión de diseño y golpe de ariete**

En el "Apéndice nº1: Cálculos" del presente anejo se encuentran los resultados obtenidos para la máxima presión de diseño y golpe de ariete calculados para las tres conducciones estudiadas. Todas las fórmulas y cálculos usados se encuentran debidamente justificados en la hoja de cálculo.



APÉNDICE N°1: CÁLCULO



CÁLCULOS GOLPE DE ARIETE Y MÁXIMA PRESIÓN DE DISEÑO. ADUCCIÓN

Datos	Tubería	Aducción
Material	FD	
Diametro (D)	250	mm
Superficie (m2)	0.0491	m2
Espesor (e)	4	mm
Caudal (Q)	42.89	l/s
Caudal (Q)	0.04289	m3/s
Velocidad (V)	0.87	m/s
Desnivel (H)	3	m
Longitud (L)	210.29	m
H/L (Pendiente)	0.0143	%

Celeridad (a)

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \frac{L v^2}{g H^3}}}$$

donde: $K = \frac{10^{10}}{E}$ coef. en función de la elasticidad E, en kgf

D diámetro interior de la tubería

e espesor de la tubería (misma unidad que D)

Material de la tubería	E (kgf/m ²)	K
Palastros de hierro y acero	$2 \cdot 10^{10}$	0.5
Fundición	10^{10}	1
Hormigón (sin armar)	$2 \cdot 10^9$	5
Fibrocemento	$1.85 \cdot 10^9$	5.5 (5-6)
PVC	$3 \cdot 10^8$	33.3 (20-50)
PE baja densidad	$2 \cdot 10^7$	500
PE alta densidad	$9 \cdot 10^7$	111.11

a 940.51

Tiempo de Operación (To)

$$T_o = C + \frac{K L v}{g H}$$
 (Mendiluce)

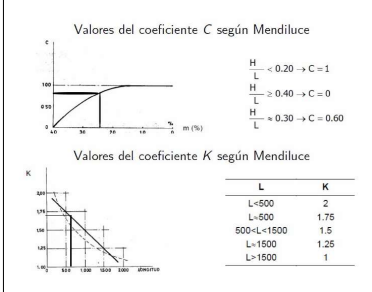
donde: L es la longitud de la impulsión

H es la carga que suministra la bomba

C coeficiente dependiente de m (pendiente impulsión)

K coeficiente dependiente de L

H/L	0.014266
C	1
K	2
To	13.48661



Tiempo crítico (Tc) y Michaud o Allievi

- Si L es la longitud del tramo, el tiempo de una oscilación completa de la onda de presión es $T_c = 2L / a$ (tiempo crítico)
- Si $T_o > T_c$, entonces la maniobra es lenta (o la tubería es corta), y no se alcanza la sobrepresión máxima, sino el valor $\Delta H = 2Lv/gTo$ (Michaud) y se adopta para el resto una ley lineal

- Si $T_o < T_c$, entonces la maniobra (cierre o parada) es rápida (o la tubería es larga), y se alcanza la sobrepresión máxima $\Delta H = 2v/g$ (Allievi) en algún punto de la tubería entre el punto de corte y el punto crítico, situado a $Lc = aTo/2$ del otro extremo de la conducción. Cuando $H/L > 0.5$, se toma ΔH de Allievi en toda la tubería

Tc 0.447181

To < Tc

ΔH	2.777557
Lc	6342.173
H/L	0.000438

Michaud

Presion Máxima de Diseño	
MDP (atm)	0.268883

NO SE PRODUCE GOLPE DE ARIETE

CÁLCULOS GOLPE DE ARIETE Y MÁXIMA PRESIÓN DE DISEÑO. DESAGÜE

Datos	Tubería	Desagüe
Material	FD	
Diametro (D)	250	mm
Superficie (m2)	0.0491	m2
Espesor (e)	4	mm
Caudal (Q)	42.89	l/s
Caudal (Q)	0.04289	m3/s
Velocidad (V)	0.87	m/s
Desnivel (H)	3	m
Longitud (L)	166.64	m
H/L (Pendiente)	0.0180	%

Celeridad (a)

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \frac{L}{e}}}$$

donde: $K = \frac{10^{10}}{E}$ coef. en función de la elasticidad E, en kgf

D diámetro interior de la tubería

e espesor de la tubería (misma unidad que D)

Material de la tubería	E (kgf/m ²)	K
Palastros de hierro y acero	$2 \cdot 10^{10}$	0.5
Fundición	10^{10}	1
Hormigón (sin armar)	$2 \cdot 10^9$	5
Fibrocemento	$1.85 \cdot 10^9$	5.5 (5-6)
PVC	$3 \cdot 10^8$	33.3 (20-50)
PE baja densidad	$2 \cdot 10^7$	500
PE alta densidad	$9 \cdot 10^7$	111.11

a 940.51

Tiempo de Operación (To)

$$T_o = C + \frac{K L v}{gH}$$
 (Mendiluce)

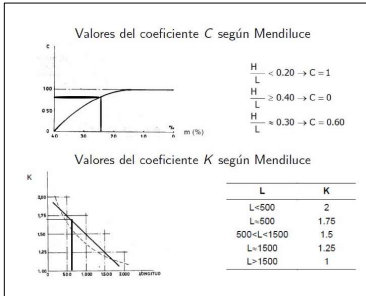
donde: L es la longitud de la impulsión

H es la carga que suministra la bomba

C coeficiente dependiente de m (pendiente impulsión)

K coeficiente dependiente de L

H/L	0.018003
C	1
K	2
To	10.89476



Tiempo crítico (Tc) y Michaud o Allievi

- Si L es la longitud del tramo, el tiempo de una oscilación completa de la onda de presión es $T_c = 2L / a$ (tiempo crítico)
- Si $T_o > T_c$, entonces la maniobra es lenta (o la tubería es corta), y no se alcanza la sobrepresión máxima, sino el valor $\Delta H = 2Lv/gTo$ (Michaud) y se adopta para el resto una ley lineal

- Si $T_o < T_c$, entonces la maniobra (cierra o parada) es rápida (o la tubería es larga), y se alcanza la sobrepresión máxima $\Delta H = av/g$ (Allievi) en algún punto de la tubería entre el punto de corte y el punto crítico, situado a $L_c = aTo/2$ del otro extremo de la conducción. Cuando $H/L > 0.5$, se toma ΔH de Allievi en toda la tubería

Tc 0.354359

To < Tc

ΔH	2.724638
Lc	5123.336
H/L	0.000532

Michaud

Presión Máxima de Diseño	MDP (atm)
	0.26376

NO SE PRODUCE GOLPE DE ARIETE

CÁLCULOS GOLPE DE ARIETE Y MÁXIMA PRESIÓN DE DISEÑO. TOMA

Datos	Tubería	Toma
Material	FD	
Diametro (D)	250	mm
Superficie (m2)	0.0491	m2
Espesor (e)	4	mm
Caudal (Q)	42.89	l/s
Caudal (Q)	0.04289	m3/s
Velocidad (V)	0.87	m/s
Desnivel (H)	3	m
Longitud (L)	165.35	m
H/L (Pendiente)	0.01814	%

Celeridad (a)

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K \frac{L}{e}}}$$

donde: $K = \frac{10^{10}}{E}$ coef. en función de la elasticidad E, en kgf

D diámetro interior de la tubería

e espesor de la tubería (misma unidad que D)

Material de la tubería	E (kgf/m ²)	K
Palastros de hierro y acero	$2 \cdot 10^{10}$	0.5
Fundición	10^{10}	1
Hormigón (sin armar)	$2 \cdot 10^9$	5
Fibracemento	$1.85 \cdot 10^9$	5.5 (5-6)
PVC	$3 \cdot 10^8$	33.3 (20-50)
PE baja densidad	$2 \cdot 10^8$	500
PE alta densidad	$9 \cdot 10^8$	111.11

a 940.51

Tiempo de Operacion (To)

$$T_o = C + \frac{K L v}{gH} \quad (\text{Mendiluce})$$

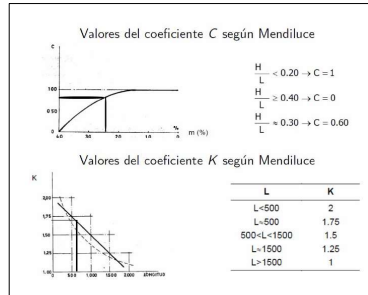
donde: L es la longitud de la impulsión

H es la carga que suministra la bomba

C coeficiente dependiente de m (pendiente impulsión)

K coeficiente dependiente de L

H/L	0.018143
C	1
K	2
To	10.81816



Tiempo crítico (Tc) y Michaud o Allievi

- Si L es la longitud del tramo, el tiempo de una oscilación completa de la onda de presión es $T_c = 2L / a$ (tiempo crítico)
- Si $T_o > T_c$, entonces la maniobra es lenta (o la tubería es corta), y no se alcanza la sobrepresión máxima, sino el valor $\Delta H = 2Lv/gTo$ (Michaud) y se adopta para el resto una ley lineal

- Si $T_o < T_c$, entonces la maniobra (cierre o parada) es rápida (o la tubería es larga), y se alcanza la sobrepresión máxima $\Delta H = av/g$ (Allievi) en algún punto de la tubería entre el punto de corte y el punto crítico, situado a $L_c = aTo/2$ del otro extremo de la conducción. Cuando $H/L > 0,5$, se toma ΔH de Allievi en toda la tubería

Tc 0.351616

To < Tc

ΔH	2.722689
Lc	5087.316
H/L	0.000535

Michaud

Presion Máxima de Diseño	
MDP (atm)	0.263571

NO SE PRODUCE GOLPE DE ARIETE



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº6: CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio Grande Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE ANCLAJES.....	2
3.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	2

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS



1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto la realización de todos aquellos cálculos necesarios para la adecuada definición de los elementos mecánicos y estructurales de la obra correspondiente al "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario", ubicado en el Término Municipal de Vilaflor.

2. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE ANCLAJES

El proyecto desarrolla 3 conducciones para establecer las nuevas conexiones con el depósito y la aducción original de la balsa. Estas conducciones rodean la balsa y la carretera a su lado por lo que es necesaria la utilización de codos para lograr los giros requeridos en las conducciones. De igual manera estos necesitan sus correspondientes elementos de anclaje. En concreto en el proyecto se han usado 9 codos de 90°, 3 codos de 60°, 3 codos de 45° y 3 codos de 22,5°.

De acuerdo con los tipos de tubería empleados y las características de la red es necesario el cálculo de los anclajes en aquellos puntos de cambio de dirección que garanticen la estabilidad del conjunto de la red.

El cálculo de los anclajes vendrá dado por la resistencia que aportan estas dos componentes:

- Peso propio del anclaje
- Esfuerzos transmitidos al terreno (R)
- Rozamiento del terreno (Fr)

Estableciendo esto y calculando el empuje que generan las aguas sobre las conducciones se obtienen los valores necesarios para realizar un anclaje que garantice la estabilidad no sólo del codo sino del conjunto de la red. Variando la sección de hormigón de este.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

Según lo establecido en el apartado anterior se han calculado los correspondientes codos en sus diferentes disposiciones y ángulos de acuerdo con las geometrías de las conducciones. En el apéndice de este anejo se encuentran los resultados obtenidos.



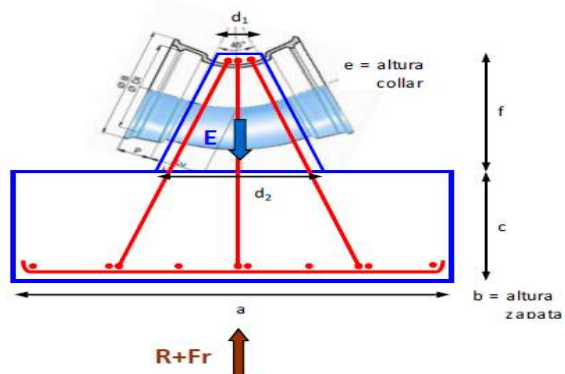
APÉNDICE N°1: CÁLCULO

CÁLCULOS PREVIOS		
Ángulo	90	°
Ángulo	1.571	rad
Diámetro	250	mm
Diámetro	0.25	m
Sección (A)	490.87	cm ²
Presión(P)	10	atm
Presión(P)	10.33	kp/cm ²
Cap. Port. Terr. s/min()	1	kp/cm ²
Coef. min. Terreno	0.85	
Cap. Port. Terreno min.	0.85	kp/cm ²
Coef. Rozamiento hor. / terr	0.4	
Empuje sin may. (E)	7171.09	kp
Coef. My. Cargas	1.5	
Empuje mayorada (E)	10756.64	kp
Empuje mayorada	111.8	KN
Peso codo	71	kp
Desarrollo codo	0.26	m
Peso agua	12.57	kp
Peso codo + agua	83.57	kp

grados	radianes
180	3.141592654
90	1.570796327

CODO EN PLANTA

Dimensiones anclaje		
a	2.5	m
b	1.2	m
c	2.5	m
d1	0.2	m
d2	0.5	m
e	0.7	m
f	1.45	m
Volumen hormigón anclaje	7.84	m ³
Densidad hormigón	2350.00	kp/m ³
Peso anclaje	18430.30	kp/m ³
Superficie apoyo anclaje	30000	cm ²
Codo/Anclaje (W)	18513.87	kp
Rozamiento del terreno (Fr)	7405.5481	kp
Resistencia terreno (R)	25500.00	kp
Empuje (E)	32269.9	kp
Resist. Terreno+Rozam. (R+Fr)	32905.5	kp

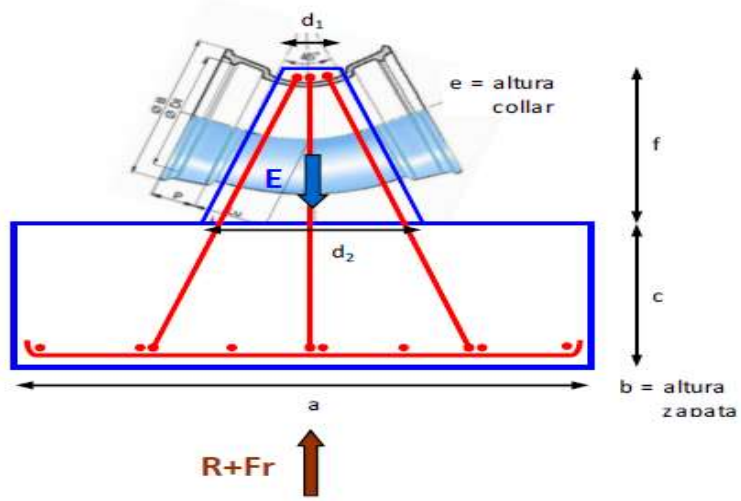


CÁLCULOS PREVIOS		
Ángulo	60	°
Ángulo	1.047	rad
Diámetro	250	mm
Diámetro	0.25	m
Sección (A)	490.87	cm ²
Presión(P)	10	atm
Presión(P)	10.33	kp/cm ²
Cap. Port. Terr. s/min()	1	kp/cm ²
Coef. min. Terreno	0.85	
Cap. Port. Terreno min.	0.85	kp/cm ²
Coef. Rozamiento hor. / terr	0.4	
Empuje sin may. (E)	5070.73	kp
Coef. My. Cargas	1.5	
Empuje mayorada (E)	7606.09	kp
Empuje mayorada	111.8	KN
Peso codo	71	kp
Desarrollo codo	0.26	m
Peso agua	12.57	kp
Peso codo + agua	83.57	kp

grados
180
60

CODO EN PLANTA

Dimensiones anclaje		
a	2.2	m
b	1	m
c	2	m
d1	0.2	m
d2	0.5	m
e	0.7	m
f	1.45	m
Volumen hormigón anclaje	4.74	m ³
Densidad hormigón	2350.00	kp/m ³
Peso anclaje	11145.30	kp/m ³
Superficie apoyo anclaje	22000	cm ²
Codo/Anclaje (W)	11228.87	kp
Rozamiento del terreno (Fr)	4491.548	kp
Resistencia terreno (R)	18700.00	kp
Empuje (E)	22818.3	kp



CÁLCULOS PREVIOS		
Ángulo	45	°
Ángulo	0.785	rad
Diámetro	250	mm
Diámetro	0.25	m
Sección (A)	490.87	cm ²
Presión(P)	10	atm
Presión(P)	10.33	kp/cm ²
Cap. Port. Terr. s/min()	1	kp/cm ²
Coef. min. Terreno	0.85	
Cap. Port. Terreno min.	0.85	kp/cm ²
Coef. Rozamiento hor. / terr	0.4	
Empuje sin may. (E)	3880.97	kp
Coef. My. Cargas	1.5	
Empuje mayorada (E)	5821.45	kp
Empuje mayorada	111.8	KN
Peso codo	71	kp
Desarrollo codo	0.26	m
Peso agua	12.57	kp
Peso codo + agua	83.57	kp

grados
180
45

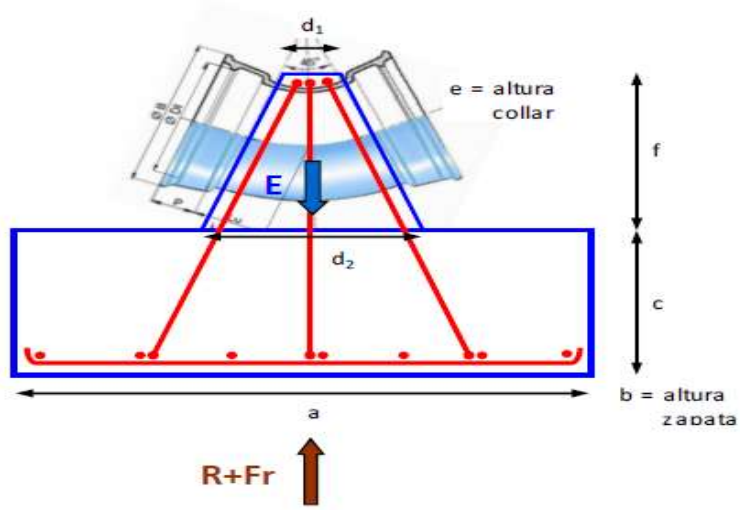
CODO EN PLANTA

Dimensiones anclaje		
a	2	m
b	1	m
c	0.7	m
d1	0.2	m
d2	0.5	m
e	0.7	m
f	1.45	m
Volumen hormigón anclaje	1.74	m ³
Densidad hormigón	2350.00	kp/m ³
Peso anclaje	4095.30	kp/m ³
Superficie apoyo anclaje	20000	cm ²
Codo/Anclaje (W)	4178.87	kp
Rozamiento del terreno (Fr)	1671.548	kp
Resistencia terreno (R)	17000.00	kp
Empuje (E)	17464.3	kp

Resist. Terreno+Rozam. (R+Fr)

18671.5

kp



CÁLCULOS PREVIOS		
Ángulo	45	°
Ángulo	0.785	rad
Diámetro	250	mm
Diámetro	0.25	m
Sección (A)	490.87	cm ²
Presión(P)	10	atm
Presión(P)	10.33	kp/cm ²
Cap. Port. Terr. s/min()	1	kp/cm ²
Coef. min. Terreno	0.85	
Cap. Port. Terreno min.	0.85	kp/cm ²
Coef. Rozamiento hor. / terr	0.4	
Empuje sin may. (E)	3880.97	kp
Coef. My. Cargas	1.5	
Empuje mayorada (E)	5821.45	kp
Empuje mayorada	111.8	KN
Peso codo	71	kp
Desarrollo codo	0.26	m
Peso agua	12.57	kp
Peso codo + agua	83.57	kp

grados
180
45

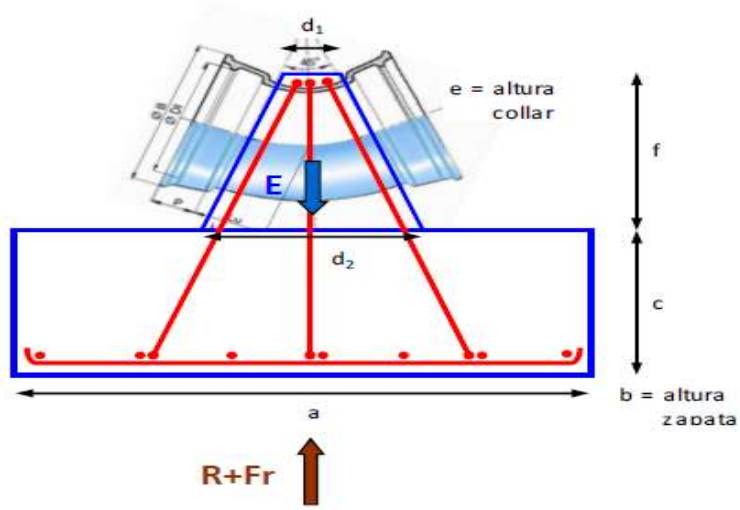
CODO EN PLANTA

Dimensiones anclaje		
a	2	m
b	1	m
c	0.7	m
d1	0.2	m
d2	0.5	m
e	0.7	m
f	1.45	m
Volumen hormigón anclaje	1.74	m ³
Densidad hormigón	2350.00	kp/m ³
Peso anclaje	4095.30	kp/m ³
Superficie apoyo anclaje	20000	cm ²
Codo/Anclaje (W)	4178.87	kp
Rozamiento del terreno (Fr)	1671.548	kp
Resistencia terreno (R)	17000.00	kp
Empuje (E)	17464.3	kp

Resist. Terreno+Rozam. (R+Fr)

18671.5

kp





Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº7: ANÁLISIS DEL RIESGO HIDRÁULICO DE LA INFRAESTRUCTURA: MEDIDAS CORRECTORAS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	1
2.	PLAN ESPECIAL DE DEFENSA CONTRA AVENIDAS DE TENERIFE.....	1
3.	VISOR DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS.....	3

1. OBJETO

El objeto de este anejo consiste en evaluar las posibles consecuencias que tendrán las actuaciones recogidas en el proyecto, frente a los riesgos hidráulicos del terreno municipal de Vilaflor donde se ubica la balsa objeto de estudio de refacción del presente proyecto.

Para identificar las amenazas de la zona, se ha tomado como documentos de referencias los siguientes recursos:

- Plan especial de defensa frentes a Avenidas de Tenerife elaborado por el Consejo Insular de Aguas (en adelante PDA).
- Plan de Gestión de riesgos de Inundación (en adelante PGRI).
- Visor de Seguridad y Emergencias de la Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias.

2. PLAN ESPECIAL DE DEFENSA CONTRA AVENIDAS DE TENERIFE

En el PDA, elaborado por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife y que en la actualidad se encuentra aprobado definitivamente, se incluye un estudio de riesgo hidráulico en donde se delimitan las zonas susceptibles de riesgo hidráulico y se identifican determinados bienes o servicios en los que se constata que podrían verse afectados por riadas o inundaciones.

Las zonas susceptibles de riesgo hidráulico se delimitan a partir de la identificación de determinados ámbitos territoriales en donde ha podido constatarse la existencia de registro de riesgos próximo. En el ámbito de estudio, el PDA no incluye ningún riesgo, por lo que se concluye que esta estructura no tiene incidencia en el riesgo hidráulico de la zona.

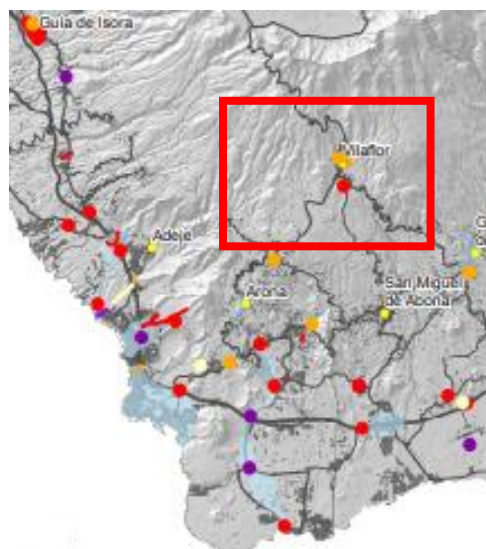


Imagen 1: Mapa de riesgos hidrológicos (riadas) de la isla de Tenerife. [Fuente: PDA]

Como se puede observar en la imagen, en el ámbito de estudio, el PDA NO incluye ningún riesgo por inundación. La isla tiene un total de 33 ARPSIs (áreas con riesgos potencial significativo de inundación), 8 fluviales y 25 costeras. Cabe destacar que ninguna de estas ARPSIs se encuentra cercano al ámbito de la actuación en el municipio de Vilaflor de Chasna.

Al igual que en los riesgos por inundación, en el ámbito de actuación no hay ningún registro de riesgo de riada. Sin embargo, el término municipal de Vilaflor de Chasna, tiene un total de 10 registros de riesgo, de los cuales 2 son muy graves, 4 graves, 2 moderados y 2 escasos.

Teniendo esto en cuenta, se concluye que esta estructura no tiene incidencia en el riesgo hidráulico de la zona.

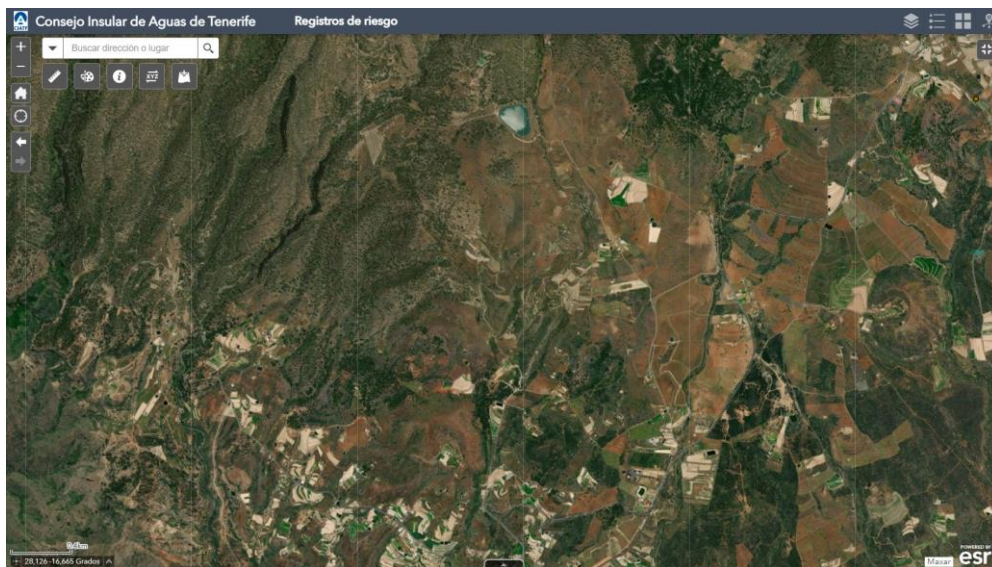


Imagen 2: Localización de ARPSIs en Tenerife. [Fuente CIATF]

3. VISOR DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS DEL GOBIERNO DE TENERIFE

La Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad del Gobierno de Canarias, a través de la Dirección General de Seguridad y Emergencias, ha habilitado un visor en la web de IDE Canarias para evaluar los diferentes riesgos del archipiélago (riesgo aeronáutico, instalaciones de explosivos, desprendimientos, contaminación costera, etc.).

Entre las opciones disponibles, se encuentra el "Riesgo por inundación", el cual, en la zona de Vilaflor de Chasna señala riesgos "bajos" para el entorno del ámbito de actuación.

Para el ámbito de actuación, la Dirección General de Seguridad y Emergencias indica un riesgo de inundación muy bajo. Por lo tanto, el equipo redactor entiende que **la actuación no se ve afectada significativamente, ni supone un empeoramiento de los riesgos identificados y estudiados.**



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº8: DIMENSIONAMIENTO DE DEPÓSITO COMPLEMENTARIO

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	ÁMBITO DE ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO.....	2
3.	IDENTIFICACIÓN DE CULTIVOS.....	2
4.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	3
	4.1 Estimación de las dotaciones.....	3
	4.2 Estimación de las superficies de cultivos a abastecer.....	3
	4.3 Resultado de la estimación de la dotación.....	4
5.	DISEÑO DE LOS DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS.....	4

APÉNDICE:

APÉNDICE Nº1: TABLAS

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto la redacción de los elementos correspondientes al diseño del depósito complementario el cual pretende proporcionar sustento al "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de TREVEJOS Y DISEÑO DEL DEPÓSITO COMPLEMENTARIO", ubicado en el Término Municipal de Vilaflor.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

Vilaflor de Chasna es un municipio de Santa Cruz de Tenerife, cuenta con una superficie de 56,26 km². La actuación para proyectar se encuentra a una altitud media de 1305 msnm. Dicho ámbito de estudio posee una extensa superficie agrícola, es por tanto que, para la realización del dimensionamiento de los depósitos complementarios, se deberá realizar un análisis del entorno.

3. IDENTIFICACIÓN DE CULTIVOS

Empleando el VISOR GRAFCAN, del Gobierno de Canarias, podremos ver los distintos cultivos a los que van destinado el agua de la Balsa de Trevejos. Este análisis permitirá determinar con precisión el volumen de agua requerido para el riego y poder de esta manera planificar de manera óptima la gestión hídrica.

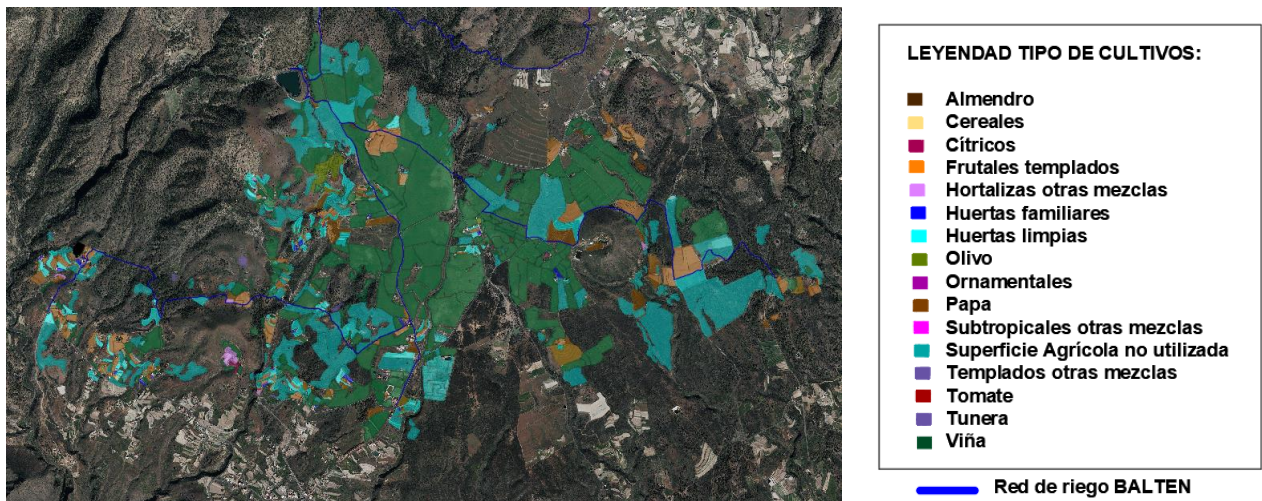


Imagen 1: Mapa de cultivos general [Fuente: IDECanarias]

Haciendo un análisis más exhaustivo de los cultivos sobre una superficie total de 2.641.549,06 m² existentes con la red de riego existente en el entorno de actuación, se observa como la mayor parte de la red existente se desarrolla en cultivos de viña, huertas limpias y papas.



4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El Plan Hidrológico Insular de Tenerife, indica que para la estimación de la demanda de agua agrícola se tiene en cuenta lo establecido en el IPHC (Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias) y la información publicada en el Plan de Regadíos de Canarias.

Para la estimación de la dotación del presente proyecto, se han estimado las dotaciones por cultivos de cada municipio que se encuentra dentro de la comarca hídrica de Abona (Arona, San Miguel de Abona, Vilaflor, Granadilla de Abona, Arico y Fasnia) de igual manera que indica en el PHI. Es decir, relacionando las dotaciones que proporciona la IPHC con los cultivos existentes e inventariados en el Plan de Regadíos de Canarias.

En los siguientes apartados se indica el procedimiento seguido.

4.1 Estimación de las dotaciones

Para poder realizar la estimación se adoptarán las dotaciones netas por cada grupo de cultivo indicado en las tablas 'Rango de dotaciones netas admisibles para los grupos de cultivos en cada demarcación hidrográfica (metros cúbicos por hectárea y año)' del Anexo VI de la citada instrucción.

Para la demarcación hidrográfica de Tenerife, la instrucción indica las siguientes dotaciones que se encuentran en la tabla 3 del Apéndice nº1: Tablas, del presente Anejo nº9: Diseño de depósito complementario.

4.2 Estimación de las superficies de cultivos a abastecer.

Para la estimación de las superficies total por cada tipo de cultivos se hace uso del Mapa de cultivos de Canarias, en su última versión (2021).

El Mapa de Cultivos de Canarias es una capa de información geográfica (base de datos gráfica o base gráfica) gestionada por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias, que desarrolla campañas por año e isla. Proporciona información de la superficie por tipo de cultivos de cada municipio.

Habiéndose analizado una superficie total de 2.641.549,06 m² de la cual se han mediante la "Tabla 4: Superficie total de abastecimiento" del Apéndice nº1: Tablas, donde se encuentra desglosado de una mejor manera, se ha obtenido la superficie total a abastecer durante la ejecución de las obras. Para la realización de este estudio se tomó en cuenta todos aquellos cultivos que contaran con un suministro de riego activo, así como las superficies agrícolas no utilizadas, pero de abandono reciente, ya que podría existir la posibilidad de su incorporación a la red de distribución nuevamente. Es por lo tanto que se obtiene una superficie de abastecimiento de 1.045.782,625 m².

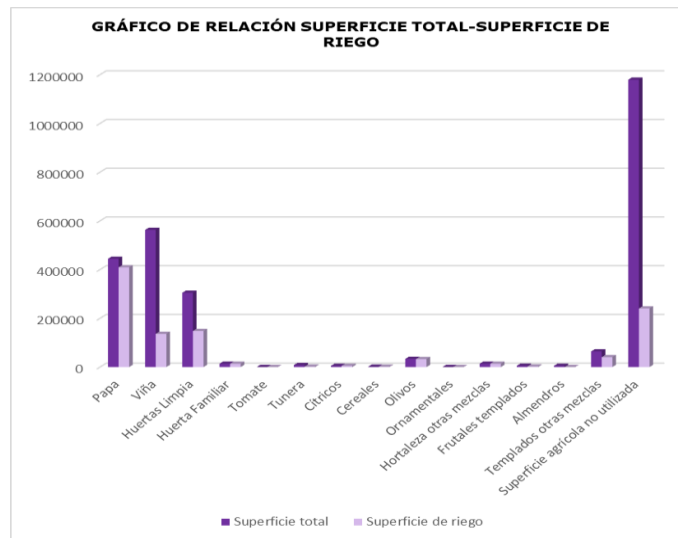


Ilustración 1: Superficie total de abastecimiento

4.3 Resultado de la estimación de la dotación

Como conclusión, aplicando la dotación indicada en el apartado 4.1. del presente documento, a las superficies de cada cultivo, se obtiene la dotación total del sistema:

DOTACIÓN TOTAL PARA SUMINISTRAR	914,62	m ³ diarios
--	--------	------------------------

Tabla 1: Resultado tabla 5

Pudiendo obtener el un desglose de la dotación de cada uno de los cultivos en la “Tabla 5: Dotación diaria a suministrar” del Apéndice nº1: Tablas, del presente anejo.

Determinándose la demanda diaria de agua necesaria para el riego de los cultivos, se establecerá el volumen del depósito complementario con una reserva estimada de 15 días. Se ha procedido a determinar este periodo para garantizar el continuado suministro a la red independientemente de la existencia de averías u otros inconvenientes.

5. DISEÑO DE LOS DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS

Es por tanto que el volumen necesario para el depósito complementario al “PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario” será de un total de 13.719,35 m³.

Para poder suplir esta capacidad se han determinado la elección de dos depósitos de la empresa “ILURCO” (o similares) teniendo estos las siguientes características:



MODELO	DIAMETRO (m)	ALTURA (m)	CAPACIDAD (m ³)
46	43.4	5.01	7412

Tabla 2: Característica depósitos seleccionados

Tratándose dicho modelo de uno de los más adecuados para las necesidades que se presta en este proyecto. Pudiendo dotar a la red de un **volumen total de 14.824 m³**.



Imagen 2: Depósitos complementarios



APÉNDICE N°1: TABLAS



DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE TENERIFE		
GRUPO	CULTIVO	m³/ha
I	Platanera al aire libre	11.993
	Platanera invernadero	12.160
II	Cítricos	5.570
	Frutales subtropicales aire libre	5.928
	Frutales subtropicales invernadero	5.845
IV	Hortalizas aire libre	
	Hortalizas invernadero	7.734
	Tomates aire libre	5.733
	Tomates invernadero	5.332
	Huerto familiar aire libre	4.476
	Huerto familiar invernadero	3.841
	Ornamentales aires libres	7.814
	Ornamentales invernaderos	8.124
	Papa	4.454
V	Viña	897
	Asoc. Viña - Otro aire libre	3.619
	Asoc. Viña - Papa	2.466
	Cultivo no presente aire libre	4.050
	Cultivo no presente invernadero	4.022
Grupo I: Platanera y papaya		
Grupo II: Frutales subtropicales y cítricos		
Grupo III: Piña Tropical		
Grupo IV: Hortalizas, papas, batata, millo, leguminosas, ornamentales y huertos familiares		
Grupo V: Aloe, viña, frutales templados y frutales de hueso y pepita		

Tabla 3: Dotaciones de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife.



TIPOS DE CULTIVOS	SUPERFICIE (M ²)	
	SIN NECESIDAD DE RIEGO	CON NECESIDAD DE RIEGO
Papa	35063,33	409258,8
Viña	426545,2	136327,3
Huertas Limpia	156843,5	148056,1
Huerta Familiar	0	13629,23
Tomate	0	156,16
Tunera	6276,3	1712,49
Cítricos	0	4987,095
Cereales	0	1494,043
Olivos	695,661	32779,17
Ornamentales	0	161,854
Hortaleza otras mezclas	0	13638,33
Frutales templados	2939,228	2315,956
Almendros	5138,604	0
Templados otras mezclas	23459,51	40628,75
	ABANDONADO PROLONGADO	ABANDONO RECIENTE
Superficie agrícola no utilizada	938805,2	240637,4
SUPERFICIE TOTAL	1595766,432	1045782,625

Tabla 4: Superficie total de abastecimiento



TIPOS DE CULTIVOS	SUPERFICIE		DOTACIÓN	VOLUMEN	
	m ²	ha	m ³ /ha	m ³	
Papa	409258,79	40,93	4454	182283,87	
Viña	136327,28	13,63	897	12228,56	
Huertas Limpia	148056,09	14,81	4476	66269,9	
Huerta Familiar	13629,23	1,36	3841	5234,99	
Tomate	156,16	0,02	5332	83,26	
Tunera	1712,49	0,17	5928	1015,16	
Cítricos	4987,10	0,50	5570	2777,81	
Cereales	1494,04	0,15	7642	1141,75	
Olivos	32779,17	3,28	4050	13275,56	
Ornamentales	161,85	0,02	7814	126,47	
Hortaleza otras mezclas	13638,33	1,36	7642	10422,41	
Frutales templados	2315,96	0,23	4050	937,96	
Almendros	0,00	0,00	4050	0,00	
Templados otras mezclas	40628,75	4,06	4050	16454,64	
Superficie agrícola no utilizada	240637,39	24,06	897	21585,17	
Volúmenes totales (m³)				333837,53	Anual
				914,62	Diario

Tabla 5: Dotación diaria a suministrar



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº9: REPOSICIÓN DE FIRME

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	NOMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
4.	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO.....	3
5.	CATEGORIA DE EXPLANADA.....	3
6.	SECCIÓN DE FIRME.....	4

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº1: PLANOS



1. OBJETO

El objeto del presente anejo pretende proporcionar una solución efectiva para garantizar la integridad y funcionalidad del pavimento de coronación y dimensionar una sección óptima para la reposición del firme del "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M VILAFLOR)"

2. INTRODUCCIÓN

El pavimento de coronación de una balsa cumple un papel primordial, dotando a la estructura de una protección adicional ante la filtración de agua y la erosión, adicionalmente proporciona un fácil acceso a la infraestructura de parte de vehículos de control o maquinarias durante operaciones de mantenimiento.

Es importante destacar que el firme desempeña un papel fundamental en la infraestructura vial, ya que es responsable de proporcionar una conexión adecuada entre los vehículos y la superficie de la carretera. Un diseño inadecuado del firme, así como su falta de mantenimiento, puede dar lugar a problemas de seguridad vial para los usuarios de la vía. Por lo tanto, es crucial garantizar un diseño apropiado y una adecuada gestión del firme para garantizar la seguridad y comodidad de los conductores, minimizando los riesgos asociados con la calidad de la superficie de la carretera.

Durante la visita a la balsa, se observó que el firme de la coronación se encontraba en mal estado, con grietas, deformaciones y desgaste generalizado. Esto plantea preocupaciones de seguridad y funcionalidad, ya que puede comprometer la estabilidad de la superficie y facilitar la infiltración de agua.

IMÁGENES ESTADO ACTUAL PAVIMENTO DE CORONACIÓN:



En base a la inspección visual realizada por la redactora del presente proyecto se requiere de unas medidas correctas. Consecuentemente a ello, se realizará la ejecución de reposición del firme en mal estado. Aplicándose la normativa vigente en materia de carreteras con el objetivo final de obtener un diseño acorde a las necesidades del lugar donde se ubique de manera que el firme proyectado soporte la acción de los vehículos que circulan por la vía, proporcionando en todo momento una superficie de rodadura cómoda, segura y duradera.



3. NOMATIVA DE APLICACIÓN

El dimensionamiento de la reposición de del firme asfáltico de la vía afectada se ha realizado siguiendo los principios establecidos por la normativa actual aplicable a este tipo de proyectos. Se han tenido en cuenta las directrices y requisitos establecidos por las normas y regulaciones vigentes para garantizar un diseño y construcción adecuados de los firmes asfálticos.

- Norma 6.1 –IC Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003), incluyendo la Orden Circular OC 1/2023 sobre actualización de espesores de las capas y tipos de mezclas bituminosas en caliente y semicaliente de la norma ya nombrada.
- Catálogo de Secciones de Firmes para la red de Carreteras de Canarias (CSFC-20) (Orden de 26 de febrero de 2021)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4. CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

Es común establecer un límite de 10 vehículos pesados por día en este tipo de accesos viales. En función de esta información, se determinará la configuración de la vía que cumpla con los requisitos mínimos de dimensionamiento de acuerdo con las normativas aplicables. En este caso, se utilizará el Catálogo de Secciones de Firmes para la red de Carreteras de Canarias (CSFC-20) como referencia. Con base en este catálogo, se realizará la clasificación, asegurando así el diseño adecuado del firme según las especificaciones establecidas.

Categoría	Subcategoría	IMD _P (vehículos pesados/día)
T00	T00	$4.000 \leq \text{IMD}_P$
T0	T0	$2.000 \leq \text{IMD}_P < 4.000$
T1	T11	$1.400 \leq \text{IMD}_P < 2.000$
	T12	$800 \leq \text{IMD}_P < 1.400$
T2	T21	$400 \leq \text{IMD}_P < 800$
	T22	$200 \leq \text{IMD}_P < 400$
T3	T31	$100 \leq \text{IMD}_P < 200$
	T32	$50 \leq \text{IMD}_P < 100$
T4	T41	$25 \leq \text{IMD}_P < 50$
	T42	$\text{IMD}_P < 25$

Tabla 1: Categorías de tráfico pesado en Canarias

Es, por tanto, que se establece para el vial de coronación una clasificación T42.

5. CATEGORIA DE EXPLANADA

Debido al origen volcánico de las Islas Canarias y a la experiencia adquirida en la construcción y mantenimiento de carreteras en esta región, se suele optar por una explanada de categoría E2. Esta elección se basa en las características geológicas y del suelo volcánico, que presentan particularidades únicas en comparación con otras áreas. La experiencia previa ha demostrado que una explanada de categoría E2 es



capaz de soportar las cargas y condiciones de tráfico comunes en las Islas Canarias, ofreciendo un nivel aceptable de durabilidad y rendimiento.

Categoría	EC1	EC2	EC3
M. compresibilidad E_{v2} (MPa)	≥ 100	≥ 150	≥ 300

Tabla 2: Categoría de explanada de Canarias

Se estima la consecución de una explanada tipo EC2 con módulo de compresibilidad $E_{v2} \geq 150$ MPa, según el Catálogo de Secciones de Firmes para la red de Carreteras de Canarias (CSFC-20).

6. SECCIÓN DE FIRME

En el presente proyecto se realizará un fresado para el reasfaltado de 0.5 cm. Para aquellos casos que una vez retirada la capa de rodadura se descubra un mayor deterioro o un inadecuado estado de la capa base, se ha procedido a calcular el siguiente paquete de firmes.

El "Catálogo de Secciones de Firmes para la red de Carreteras de Canarias (CSFC-20)", presenta distintas secciones para las categorías de tráfico que se exponen en la siguiente tabla:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	EC1	3111 MB 18 3112 MB 15 ZA 40 SC 28	3211 MB 15 3212 MB 13 ZA 40 SC 28	4111 MB 10 ZA 35	4211 MB 5 ZA 35
	EC2	3121 MB 18 3122 MB 15 ZA 25 SC 25	3221 MB 15 3222 MB 13 ZA 25 SC 25	4121 MB 10 ZA 25	4221 MB 5 ZA 25
	EC3	3131 MB 14 3132 MB 11 ZA 25 SC 23	3231 MB 12 3232 MB 10 ZA 25 SC 23	4131 MB 8 ZA 20	4231 MB 5 ZA 20

Tabla 3: Catálogo de secciones sobre capa granular y sobre suelocemento para las categorías de tráfico

Se deduce por tanto de la tabla, que la sección para la reposición de firme para la coronación afectada en el proyecto que nos compete es la siguiente:

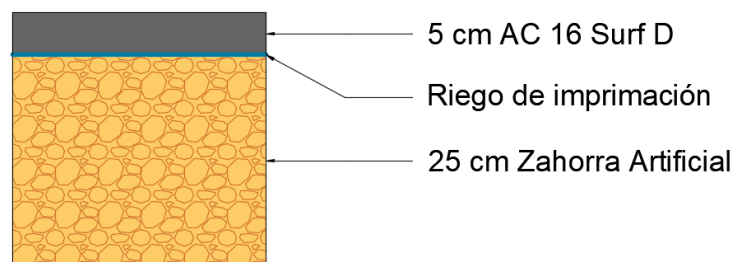
CARRETERA	CLASIFICACIÓN	COD. SECCIÓN	MATERIALES
Coronación Vías de acceso	T42	4221	25 cm Zahorra Artificial 5 cm MBC

Tabla 4: Sección seleccionada

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA ¹	TIPO SEGÚN TASA DE ASFALTO RECUPERADO ⁴	TAMAÑO NOMINAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
				T1 y superior	T2 y T31	T32 e inferior
Rodadura	AC tipos D y S	0 y 1	16		4-5	
			22		5-6	
	BBTM ² tipos A y B	0	8	2		
			11	3		
	PA ²	0	11	4		
			8	2-3		
	SMA	0	11	3-5		
			5	1-1,5		
	AUTL ²	Ninguno	8	1,5-2		
			11		2	
Intermedia	AC tipos D y S	Todos	22	5-10 ³		
	MAM	0 y 1	22	6-10		
	SMA	0	16	5-9		
Base	AC, tipo S	Todos	22	7-10		
			32	10-13		
	MAM	0 y 1	22	7-13	7-13	

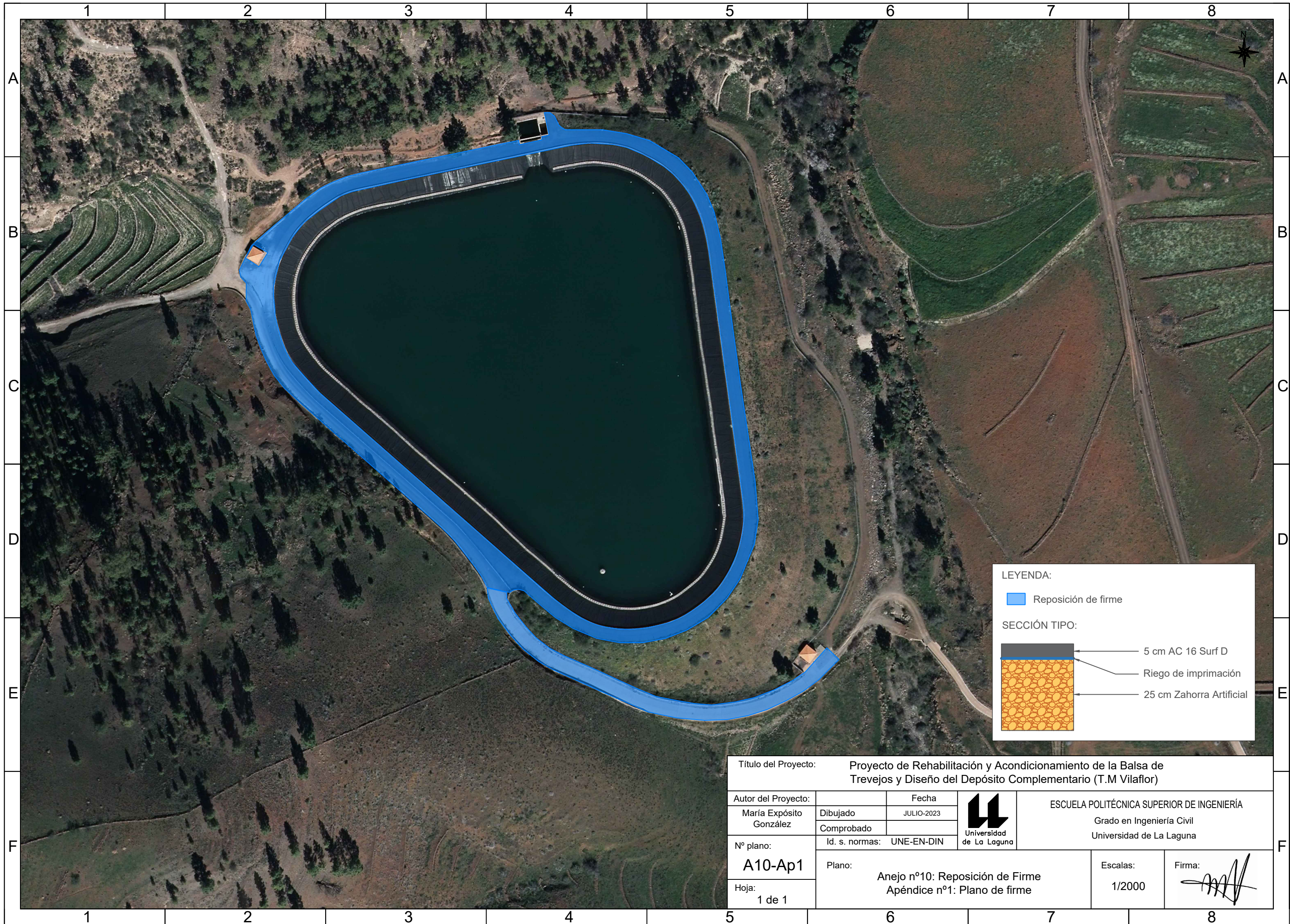
Tabla 5: Espesor de las capas de mezcla bituminosa en cm

De la tabla anterior se deducen las siguientes combinaciones para la reposición de firmes en las vías afectadas por las obras del proyecto de referencia:


Ilustración 1: Sección tipo



APÉNDICE N°1: PLANOS



LEYENDA:

- Reposición de firme

SECCIÓN TIPO:

- 5 cm AC 16 Surf D
- Riego de imprimación
- 25 cm Zahorra Artificial

Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)		
Autor del Proyecto:	Fecha	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
María Expósito González	Dibujado			JULIO-2023
	Comprobado			
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN		
A10-Ap1	Plano:	Anejo nº10: Reposición de Firme Apéndice nº1: Plano de firme		
Hoja:	Escalas:	Firma:		
1 de 1	1/2000			



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº10: SERVICIOS AFECTADOS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	2



1. OBJETO

El objeto del presente anejo pretende proporcionar una evaluación detallada de los servicios que podían verse interrumpidos o dañados durante la ejecución de las obras del "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa DE TREVEJOS Y DISEÑO DEL DEPÓSITO COMPLEMENTARIO (T.M VILAFLORES)"

2. INTRODUCCIÓN

Las obras definidas en este proyecto consisten en la rehabilitación de la balsa de Trevejos, así como la ejecución de los depósitos complementarios que le dará el soporte necesario para la realización de estas obras.

La ubicación de las obras principales se encuentra señaladas en la siguiente ortofoto, así como la ubicación de los depósitos.



Imagen 1: Zona de ejecución de obras

Es, por lo tanto, que las actuaciones incluyen la rehabilitación de esta infraestructura que se encuentra actualmente en uso, dentro de las parcelas de la balsa se incluye la instalación de los depósitos.

3. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Dentro del contexto del "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa DE TREVEJOS Y DISEÑO DEL DEPÓSITO COMPLEMENTARIO (T.M VILAFLORES)", se han llevado a cabo análisis exhaustivos para identificar los posibles servicios afectados durante la ejecución de las obras. Como resultado de dichos análisis, se ha concluido que los únicos servicios que se podrán ver alterados por las



obras son aquellos directamente relacionados con la Balsa de Trevejos, más concretamente los servicios de la empresa gestora de esta infraestructura, denominada BALTEN.

Es importante destacar que ninguna de las actividades de rehabilitación y acondicionamiento de la balsa, así como las de ejecución del depósito complementario, tendrá repercusiones negativas sobre los servicios de empresa gestora, dado que esta minimización de la afección se previó desde el inicio del proyecto, creándose de este modo el depósito que complementaría a las obras principales, como se ha nombrado en múltiples ocasiones a lo largo de este proyecto. Por lo tanto, los servicios prestados no se verán afectados de ninguna manera debido a las obras que se realizarán.

El alcance de las actividades se limita estrictamente al entorno próximo a la Balsa de Trevejos. Con el objetivo de mitigar cualquier impacto negativo potencial, se han implementado medidas de planificación y coordinación adecuadas para minimizar cualquier inconveniente.

Es por lo tanto que en proyecto que nos acontece en este anejo, **no se afecta ningún servicio ajeno a los gestores de la misma obra.**

Independientemente de la no afección indicada en el presente Anejo, en el presupuesto del Proyecto se ha incluido una Partida Alzada a Justificar (PAJ) de Reposición de servicios afectados no contemplados para cubrir los trabajos de restitución de puedan surgir durante la ejecución de la obra propuesta.



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº11: BIENES AFECTADOS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO.....	2
2.	DOCUMENTACIÓN.....	2
3.	BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	2
	3.1 Termin municipal afectado.....	2
	3.2 Relación de bienes y derechos.....	2
	3.3 Ocupación.....	3
	3.3.1 Compensación.....	4



1. OBJETO

El objeto del presente anejo se analizará la posible afección sobre bienes que las actuaciones definidas en el "PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA Balsa DE TREVEJOS Y DISEÑO DEL DEPÓSITO COMPLEMENTARIO (T.M VILAFLORES)" puedan ocasionar.

Los terrenos para estudiar se sitúan contiguos a la Balsa de Trevejos.

2. DOCUMENTACIÓN

La cartografía utilizada para ubicar las parcelas es la empleada para la redacción del proyecto (ver anejo nº1 a la memoria). Para la obtención de los datos de identificación de las parcelas afectadas, se ha recabado información de la Gerencia territorial de Catastro, provincia de Santa Cruz de Tenerife.

3. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

3.1 TERMINO MUNICIPAL AFECTADO

Las actuaciones que engloban el presente Proyecto Constructivo tienen lugar únicamente en el T.M de Vilaflor, provincia de Santa Cruz de Tenerife.

3.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

En la siguiente tabla, se muestra una lista con la relación de bienes y derechos afectados.

REF.CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	USO PRINCIPAL	SUPERFICIE PARCELA AFECTADA (m2)
38052A005000420000WM	Polígono 5 Parcela 42	Agrario	5.500,2
38052A004000170000WW	Polígono 4 Parcela 17	Agrario	20.000

Tabla 1: Relación de bienes y derechos afectados.

Así mismo, se indica que, en estas parcelas, sin implicar expropiación, se llevará a cabo la instalación de los depósitos complementarios y el acopio del material de excavación, en relación con la parcela 17, se llevará a cabo el acopio del material excedente del movimiento de tierra. Para poder realizar este acopio con las medidas de seguridad y cumpliendo con la normativa no se podrá apilar en una altura superior a 3 metros, obteniendo por tanto un área de acopio de 20.000 m².



3.4 OCUPACIÓN

A continuación, la ficha de cada uno de estos bienes:

Polígono 5 Parcela 42 SONADA. VILAFLOL DE CHASNA (S.C. TENERIFE)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38052A005000420000WM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 5 Parcela 42
SONADA. VILAFLOL DE CHASNA [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 141 m2
Año construcción: 2003

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m ²
AGRARIO		141

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	C- Labor o Labradío secano	01	152.724
b	F- Frutales secano	01	1.816

PARCELA

Superficie gráfica: 154.681 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Tabla 2: Ficha Catastral

Polígono 4 Parcela 17 TREVEJOS. VILAFLOL DE CHASNA (S.C. TENERIFE)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38052A004000170000WW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 4 Parcela 17
TREVEJOS. VILAFLOL DE CHASNA [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	V- Vitis secano	01	162.137
b	I- Improductivo	00	352
c	MT Matorral	00	3.002
d	MT Matorral	00	15.537
e	CR Labor o labradío regadío	02	560
f	CR Labor o labradío regadío	02	363
g	CR Labor o labradío regadío	02	2.384
h	MT Matorral	00	14.428
i	MT Matorral	00	11.503
j	CR Labor o labradío regadío	02	2.010

PARCELA

Superficie gráfica: 214.991 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Tabla 3: Ficha Catastral



3.4.1 Compensación

La duración de la ocupación temporal será durante toda la obra, es decir, 18 meses. Las ocupaciones temporales en suelo rustico se valoran en un 5% anual sobre el valor de la expropiación, por lo que, en este caso, se obtiene un valor de ocupación de 2.23€/m².

Las expropiaciones temporales tienen una valoración económica de CINCUENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO (56.865 €)



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº12: CONTROL DE CALIDAD

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	2
3.	REGLAMENTACION Y NORMATIVA APLICADA.....	2
4.	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	2
5.	ELABORACION DE ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL.....	4
	5.1. Actas de resultados.....	4
	5.2. Informes mensuales.....	4
	5.3. Informe final.....	5
6.	VALORACIÓN ECONÓMICA.....	5



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción del número de ensayos propuestos a realizar para el control de calidad del "Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)"

2. CONSIDERACIONES GENERALES

En cumplimiento del Decreto 80/1987 de 8 de mayo sobre control de calidad en la construcción (B.O.C. 74, de 10 de junio de 1987) el proyecto de obra civil y urbanización contiene en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los criterios de muestreo, la definición de lotes, las pautas de aceptación o rechazo y las penalizaciones en caso de incumplimiento que regirán el control de calidad de las obras.

El costo de los ensayos y análisis precisos para el cumplimiento del programa de control de calidad será de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra según el artículo 6 del citado Decreto 80/1987.

El Plan de Control de Calidad incluido en el presente anejo es una propuesta en relación y número de ensayos a ejecutar para el control de las obras, pero será el facultativo Director de la Obra el que habrá de formular dónde se fije el número, forma, dimensiones y demás características que habrán de reunir las muestras y probetas para su ensayo y análisis, según establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

3. REGLAMENTACION Y NORMATIVA APLICADA

A continuación, se enumeran las normas, reglamentos y disposiciones técnicas en las que se fundamenta este Control de Calidad:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (Ministerio de Fomento).
- Normas UNE de AENOR.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas (Ministerio de Fomento).

4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad de los materiales y unidades de obra se ajustará a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este Proyecto en cuanto a especificaciones, criterios de recepción y aceptación.

A continuación, se expone el Plan de Control de Calidad.

**SUELOS Y MATERIALES GRANULARES**

ENSAYO	FRECUENCIA	MEDICIÓN	TOTAL
Contenido de materia orgánica	1/500 m ³	42.58 m ³	1
Granulometría	1/500 m ³	42.58 m ³	1
Límite líquido	1/500 m ³	42.58 m ³	1
Índice de plasticidad	1/500 m ³	42.58 m ³	1
Próctor Modificado	1/500 m ³	42.58 m ³	1
Ensayo de carga con placa	1/500 m ³	42.58 m ³	1

HORMIGONES

ENSAYO	FRECUENCIA	MEDICIÓN	TOTAL
Toma de muestras	1/250 m ³	6.774,88 m ³	27
Ensayo de docilidad	1/250 m ³	6.774,88 m ³	27
Ensayo de resistencia	1/250 m ³	6.774,88 m ³	27
Ensayo de penetración	1/250 m ³	6.774,88 m ³	27

MEZCLAS BITUMINOSAS

ENSAYO	FRECUENCIA	MEDICIÓN	TOTAL
Muestreo	1/200 t	440.95 t	2
Ensayo Marshall	1/200 t	440.95 t	2
Testigos capa terminada	1/200 t	440.95 t	2

TUBERÍAS DE ACERO

ENSAYO	FRECUENCIA	MEDICIÓN	TOTAL
Ensayo de estanqueidad	1 por línea	542.28 m	3



5. ELABORACION DE ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL

5.1 ACTAS DE RESULTADOS

El Laboratorio que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales de obra, emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos.
- Nombre y dirección del Cliente.
- Identificación de la obra o petición a quien corresponde el material analizado con su número de expediente.
- Definición del material ensayo.
- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.
- Identificación de la especificación o método de ensayo.
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o es especificado por el Peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el laboratorio.
- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.
- Conclusiones del ensayo y firma del Jefe de Área correspondiente constatando titulación y VºBº del Director del Laboratorio.

5.2 INFORMES MENSUALES

Al final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un informe resumen de los trabajos realizados en ese periodo que contendrá la siguiente información:

- Resumen de los ensayos realizados en Obra durante el mes.
- Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la Normativa actual o con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.



- Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del Plan de Control u otras que se crean oportunas sobre el desarrollo del Plan de Calidad.

5.3 INFORME FINAL

De igual modo y al finalizar la ejecución de la Obra, se emitirá por parte del Laboratorio un informe resumen conteniendo la misma información que los anteriores, pero ya de una forma global en cuanto al cumplimiento y seguimiento del Plan de Control.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se incluye la valoración económica de los ensayos a realizar, para un correcto

Control de Calidad de las obras objeto de este proyecto.

MATERIAL	ENSAYO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
HORMIGÓN	Ensayo de resistencia	27	90.00 €	2,430.00 €
	Penetración	27	45.00 €	1,215.00 €
MEZCLAS BITUMINOSAS	Muestreo	2	90.00 €	180.00 €
	Ensayo Marshall	2	125.00 €	250.00 €
	Testigos capa terminada	2	90.00 €	180.00 €
TUBERÍAS DE FDC	Ensayo estanqueidad	3	125.00 €	375.00 €
			TOTAL:	4,630.00 €

De lo aquí expuesto se comprueba que los ensayos, estimados necesarios para realizar un correcto control de calidad asciende a la cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS, valor inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material. Por lo tanto, y según se indica en el punto 2 del presente anejo, los gastos requeridos para realizar el control de calidad se consideran a cargo del contratista.

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

**EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A**

Firmado digitalmente
por EXPOSITO
GONZALEZ MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:59:27 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflor

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº13: PLAN DE OBRA

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



A continuación, se adjunta el Programa de Trabajos estimado para la ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto, del que se deduce un plazo de ejecución de las obras de **DIECIOCHO (18) MESES**.

CAPÍTULO	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15	M-16	M-17	M-18	TOTAL
DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €	4.02 €									40.24 €
REHABILITACIÓN DE Balsa									123.60 €	123.60 €	123.60 €	313.31 €	189.71 €	189.71 €	189.71 €	189.71 €			1,442.95 €
TRABAJOS PREVIOS									123.60	123.60	123.60	123.60							494.42 €
IMPERMEABILIZACIÓN												189.71 €	189.71 €	189.71 €	189.71 €	189.71 €			948.53 €
DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS	80.31 €	80.31 €	80.31 €	408.06 €	327.75 €	327.75 €	222.28 €	222.28 €	222.28 €								21.00 €	21.00 €	2,013.33 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS	80.31 €	80.31 €	80.31 €	80.31 €															321.22 €
CIMENTACIÓN				327.75 €	327.75 €	327.75 €													983.25 €
DEPÓSITOS							222.28 €	222.28 €	222.28 €										666.85 €
ESTADO FINAL																	21.00 €	21.00 €	42.00 €
CONDUCCIONES				1.33 €	1.33 €	35.46 €	34.13 €	37.66 €	37.66 €	3.54 €	4.70 €	1.17 €	1.17 €						158.15 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS				1.33 €	1.33 €	1.33 €													4.00 €
CONDUCCIONES						34.13 €	34.13 €	34.13 €	34.13 €										136.51 €
VALVULERÍA Y ARQUETAS								3.54 €	3.54 €	3.54 €									14.14 €
PAVIMENTOS											1.17 €	1.17 €	1.17 €						3.50 €
PAVIMENTOS																36.23 €	36.23 €	36.23 €	108.68 €
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	0.12 €	2.10 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	40.83 €	734.97 €
SEGURIDAD Y SALUD	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	1.94 €	35.00 €
IMPORTE MENSUAL (miles)	127.22 €	127.22 €	127.22 €	456.31 €	376.00 €	410.13 €	303.33 €	306.87 €	430.47 €	174.06 €	171.20 €	357.37 €	233.77 €	232.60 €	232.60 €	232.60 €	63.89 €	63.89 €	4,535.43 €
IMPORTE MENSUAL ACUMULADO (miles)	127.22 €	254.45 €	381.67 €	837.97 €	1,213.97 €	1,624.10 €	1,927.43 €	2,234.30 €	2,664.77 €	2,838.82 €	3,010.02 €	3,367.39 €	3,601.16 €	3,833.76 €	4,066.36 €	4,298.96 €	4,362.85 €	4,426.74 €	
% MENSUAL (miles)	2.87%	2.87%	2.87%	10.31%	8.49%	9.26%	6.85%	6.93%	9.72%	3.93%	3.87%	8.07%	5.28%	5.25%	5.25%	5.25%	1.44%	1.44%	
% MENSUAL ACUMULADO (miles)	2.87%	5.75%	8.62%	18.93%	27.42%	36.69%	43.54%	50.47%	60.20%	64.13%	68.00%	76.07%	81.35%	86.60%	91.86%	97.11%	98.56%	100.00%	

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

EXPOSITO GONZALEZ MARIA - 43385777A
 Firmado digitalmente por EXPOSITO GONZALEZ MARIA - 43385777A
 Fecha: 2023.07.05 19:58:35 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
	1.1. Precios.....	2
	1.2 Coste directo.....	2
	1.3 Mano de obra.....	3
	1.4 Maquinaria.....	4

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº1: PRECIOS UNITARIOS

APÉNDICE Nº2: PRECIOS AUXILIARES

APÉNDICE Nº3: CUADRO DE DESCOMPUESTOS



1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRECIOS

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left[1 + \frac{K}{100} \right] \cdot C_d$$

Donde:

Pe: Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K: Porcentaje correspondiente a costes indirectos.

Cd: "Coste directo" de la unidad en euros.

1.2. COSTES DIRECTOS

Se consideran "Costes directos":

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

1.3. MANO DE OBRA

Para el cálculo de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación del Estado, así como el Convenio Colectivo de la Construcción (año 2017-2021) de la provincia de Santa Cruz de Tenerife.



Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = A + K \cdot A + B$$

Dónde:

C: Coste horario para la empresa, en euros/hora.

A: Retribución total del trabajador de carácter salarial exclusivamente, en euros/hora.

B: Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de las actividades laborales, gastos de transporte, pluses de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., en euros/hora.

K: Porcentaje reglamentario a aplicar a las cantidades sujetas a cotización. Representa las cantidades devengadas por el empresario como cotización a la Seguridad Social y seguro de accidentes. Se adopta el valor $K=0,4$.

1.4. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido el "Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras" publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y que indica la fórmula a emplear, que consta de seis sumandos:

$$C = C_d + D \cdot \frac{V_t}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V_t}{100} + MOD + CCH + CTM$$

Donde:

MOD: Mano de obra durante los D días.

CCH: Consumo de carburante durante H horas.

CTM: Coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

C: Coste directo.

D: Días disponibles de la maquinaria.

Cd: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.



Vt: Valor en euros de reposición de máquina. Se adopta el 100 % del capital invertido por las siguientes razones:

La maquinaria, tras agotar su vida útil, todavía en España tiene valor residual, aunque sea muy pequeño.

Que si bien la máquina futura costará más, también será más perfecta, esto es, llevará incorporada alguna novedad, por consiguiente, lo que se compra no es la misma máquina, sino otra mejor.

Ch: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.

H: Horas de funcionamiento en los días D.

Estos coeficientes vienen expresados en los cuadros que se encuentran en el "Método" que se ha citado y son distintos para cada clase de maquinaria.

2. COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo 67, del Reglamento General de Contratación del Estado y en los Artículos 9 a 13 de la Orden del 12 de junio 1.968.

El segundo coeficiente K₂, relativo a los imprevistos se fija en el 1%, conforme prevé el Artículo 12 de la mencionada Orden de 12 de junio de 1.968.

El coeficiente K₁, se obtiene como porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos.

$$K_1 = \frac{C.I.}{C.D.} \cdot 100$$

Los costes indirectos se han previsto para todo el período de ejecución de las obras, considerándose este de DIECIOCHO (18) MESES.

Los costes directos se han obtenidos aplicando a las mediciones el coste directo de cada unidad que aparece en la justificación de cada precio unitario, con lo que se obtiene un importe de CUATRO MILLONES TRESCIENTOS DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO CON OCHENTA Y NUEVECÉNTIMOS (4.319.455,89 €), presupuesto total de la obra en costes directos.

Con ambos valores obtenidos, se deduce el coeficiente K₁, siendo en definitiva el valor del porcentaje de costes indirectos el siguiente:

$$K = 4 + 1 = 5 \%$$



APÉNDICE N°1: PRECIOS UNITARIOS



PRECIOS UNITARIOS: MATERIALES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
ACOT01CE0010	Productos de préstamos para relleno	m ³	2.50
ACOT01G0010	Panel fenólico para encofrados	m ²	6.25
ACOT04BB0010	Lamina HDPE de 2,5 mm de espesor	m ²	5.25
ACOT04BB0030	Fijación para impermeabilización	ud	1.86
ACOT08AA0090	Tubería abastecimiento FDC ø250 mm, clase C30, i/junta flexible	m	119.33
ACOT08AA0110	Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	ud	1,975.55
ACOT08AA0120	Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	ud	1,553.24
ACOT08AA0140	Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	ud	1,297.32
ACOT08AA0150	Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	ud	1,813.80
E01KA0030	Emulsión asfáltica C60B3 TER aplicada	kg	0.77
E01KA0031	Emulsión asfáltica C50BF4 IMP (ECI) aplicada	Kg	0.57
E41CA0010	Tasa gestor aut. valorización residuos hormigón, LER 170101	t	8.50
E41CA0040	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados inertes, LER 170107	t	10.50
E41CA0050	Tasa gestor autorizado tierras y piedras sin contaminar, LER 170504	t	5.00
E41CA0090	Tasa gestor aut. valorización resid. mez. bitum. asfalto sin cont. en hulla, LER 170302	t	14.00
E41CA0130	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	t	260.00
E41CA0140	Tasa gestor aut. valorización residuos plástico, LER 170203	t	750.00
E41CA0150	Tasa gestor aut. valorización residuos papel y cartón, LER 200101	t	550.00
E41CB0080	Tasa gestor aut. resid. pintura y barniz contaminados, LER 080111	t	806.00
E41CB0090	Tasa gestor aut. resid. adhesivos y sellantes contaminados, , LER 080409	t	820.00
MAT.ACE500	Acero corrugado B-500 SD	Kg	1.35
MAT.ACE905	Alambre de atar 1,3 mm	Kg	1.20
MAT.AGU001	Agua	m ³	2.11
MAT.ARIH004	Árido para hormigones	tn	7.68
MAT.BRIDE200	Brida enchufable ø250 mm FDC PN16 i. junta	ud	272.20
MAT.CARR200	Carrete telescópico desmontaje FDC ø250 mm PN16	ud	379.69
MAT.CEM001	Cemento II-MR a granel	tn	136.25
MAT.ENCOF001	Amortización tablón madera de pino 10 usos	m	0.32
MAT.ENCOF002	Amortización puntal metálico y telescópico 5 m 150 usos	ud	0.15
MAT.ENCOF003	Amortización tablón madera de pino 22 mm 10 usos	m ²	0.78
MAT.ENCOF200	Desencofrante	l	2.08
MAT.ENCOF202	Panel plano fenólico, i. p.p. accesorios montaje	m ²	6.34
MAT.ENCOF500	Materiales auxiliares para encofrar	Kg	0.71
MAT.HA030	Hormigón para armar HA-30/B/20/XD1 de central	m ³	74.70
MAT.HM20P20I	Horm prep HM-20/B/20/X0	m ³	102.10
MAT.PATEPROP	Pate de polipropileno con alma de acero	ud	8.87
MAT.PRI005	Emulsión bituminosa C60B3 CUR	m ³	0.90
MAT.RELL002	Material seleccionado de obra para rellenos	m ³	0.41
MAT.T-350-200	T express ø250-250 mm FDC PN16 i. junta	ud	1,076.64
MAT.VAL.C401	Volante acero válvula compuerta ø200-250	ud	69.18
MATAREN002	Arena	t	3.32
MATCEM003	Cemento IV a granel	t	57.29
MATHORA025	Hormigon armado HA-25 consistencia fluida árido máximo 20 mm	m ³	48.06
MATTRAMPD400	Trampillón T-MAX i D 400 tipo K3C 6 tapas triangulares marco y tapas de fundición dúctil paso libre 2250x750mm AFNOR	ud	783.85
PTR.VAL200	Válvula mariposa ø250 mm	ud	1,056.00
SMA.023	Escollera de 500 Kg	m ³	26.70
T01CA0020	Arena seca	m ³	27.00
T01CB0010	Arido machaqueo 0-4 mm	t	17.00
T01CB0030	Arido machaqueo 4-8 mm	t	15.50
T01CB0050	Arido machaqueo 8-16 mm	t	15.00
T01CB0090	Árido machaqueo 16-32 mm	t	15.00
T01CD0020	Zahorra artificial (todo en uno)	m ³	22.50
T01HA0030	Betún asfáltico B 50/70	t	800.00
T01I0100	Geotextil Geotexsan NT40 PP, 350 g/m ²	m ²	1.61
T01KA0010	Clavos 3"	kg	2.82

PRECIOS UNITARIOS: MAQUINARIA

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
EMQ003	Camión 24Tn.	h	38.00
EMQ209	Camión basculante 20t	h	35.00
EMQ210	Extendedora asfálticas de cadenas, 130 kW	h	125.76
EMQ212	Compactador de neumáticos, 75 kW	h	44.19
EMQ213	Planta de mezclas asfálticas en caliente	h	333.61
MAQ.BOM100	Camión bomba hormigón (sin conductor)	h	95.00
MAQ.CAM001	Camión 150 HP de 12 t (sin conductor)	h	21.06
MAQ.CAM002	Camión hormigonera, 6 m ³ (sin conductor)	h	60.95
MAQ.CAM004	Camión bituminador (sin conductor)	h	67.38
MAQ.CAM015	Camión basculante 15 t (sin conductor)	h	34.19
MAQ.CAMG001	Camión grúa 3 tn (sin maquinista)	h	22.46
MAQ.CIS001	Cisterna agua s/camión 10.000 l (sin conductor)	h	32.76
MAQ.COM015	Compactador vibrante manual de 0,6 t (sin conductor)	h	14.30
MAQ.COM020	Compactador vibrante autoprop. 1 cilindro 15 t (sin conductor)	h	58.90
MAQ.FRE001	Fresadora (sin conductor)	h	38.00
MAQ.HOR001	Planta hormigón 200 m ³ /día	h	192.77
MAQ.MOT150	Motoniveladora de bastidor rígido de 112 KW (sin conductor)	h	51.31
MAQ.RAD001	Radial eléctrica 220V	h	5.54
MAQ.RET003	Retroexcavadora s/neumáticos (sin conductor)	h	47.49
MAQ.RET072	Retroexcavadora 72 kW (sin maquinista)	h	33.17
MAQ.ROD800	Rodillo vibrante manual tandem 800 Kg (sin conductor)	h	6.35
MAQ.VIBR010	Aguja eléctrica con convertidor gasolina ø79 mm	h	7.95
MQBOMB01	Motobomba aguas sucias 3 CV	h	2.97
MQCOMP007	Compactador manual 150 Kg (sin maquinista)	h	3.73
MQGRU001	Grúa autopropulsada 12 t (sin maquinista)	h	26.33
MQGRUE001	Grupo electrógeno 80/100 KVA	h	4.02
MQHORMIG001	Hormigonera portátil 250 l	h	3.42
MQPAL000	Pala cargadora sobre neumáticos, 114 kW (sin maquinista)	h	33.78
MQRET001	Retroexcavadora s. neumáticos 82 CV (sin maquinista)	h	28.88
MQVIB003	Vibrador eléctrico	h	1.95
QAA0080	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	h	64.22
QAF0010	Camión cuba con bomba	h	50.00
U01A0040	Excavadoras sobre cadenas, 114 kW	h	63.69
U01A0050	Retroexcavadora con martillo rompedor	h	73.52
U01A0051	Retrocargadora neumáticos 50 CV	h	29.02
U01B0010	Retroexcavadora 65,6 kW	h	34.79
U01D0010	Tractor sobre cadenas, 154 kW	h	65.44
U01E0020	Motoniveladora 149 kW	h	68.32
U01F0020	Compactador de suelo 97 kW	h	48.78
U01F0030	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	h	6.69
U020010	Martillo hidráulico 2410 kg	h	5.51
U030030	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	h	50.02
U030040	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	h	36.27
U04B0035	Compactador de aglomerado asfáltico vibratorio, 97 kW	h	48.78
U060010	Motosierra para corta de especies vegetales	h	14.87
U060020	Bomba de achique	h	14.95
U060500	Máquina corte pavimento	h	37.35

PRECIOS UNITARIOS: MANO DE OBRA

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MO.ESP001	Conductor camión más de 7.500 kg	h	15.83
MO.ESP002	Conductor camión hasta 7.500 Kg	h	19.52
MO.ESP003	Maquinista	h	15.61
MO.OFI001	Oficial de primera	h	15.61
MO.OFI002	Oficial 1ª encofrador	h	19.52
MO.PEO001	Peón	h	14.76
MO.PEO103	Peón especializado	h	18.60
O010010	Capataz	h	17.07
O020060	Oficial fontanero	h	15.61



APÉNDICE N°2: PRECIOS AUXILIARES



CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX.ENCOF01	m²		Encofrado-desencofrado paramentos planos ocultos Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de rellenos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.			
O010010	0.100	h	Capataz	17.07	1.71	
MO.OFI001	0.400	h	Oficial de primera	15.61	6.24	
MO.PEO103	0.300	h	Peón especializado	18.60	5.58	
MO.PEO001	0.300	h	Peón	14.76	4.43	
MAT.ENCOF001	3.000	m	Amortización tablón madera de pino 10 usos	0.32	0.96	
MAT.ENCOF002	3.000	ud	Amortización puntal metálico y telescópico 5 m 150 usos	0.15	0.45	
MAT.ENCOF003	1.000	m ²	Amortización tablón madera de pino 22 mm 10 usos	0.78	0.78	
MAT.ENCOF200	0.075	l	Desencofrante	2.08	0.16	
MAT.ENCOF500	0.400	Kg	Materiales auxiliares para encofrar	0.71	0.28	
MQGRUE001	0.100	h	Grupo electrógeno 80/100 KVA	4.02	0.40	
MQGRU001	0.020	h	Grúa autopropulsada 12 t (sin maquinista)	26.33	0.53	
MO.ESP003	0.020	h	Maquinista	15.61	0.31	
COSTE UNITARIO TOTAL.....						21.83
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
AUX.ENCOF51	m²		Encofrado plano soleras y cimentaciones Suministro y colocación de encofrado plano en soleras y cimentaciones, con paneles fenólicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.			
MAT.ENCOF202	1.000	m ²	Panel plano fenólico, i. p.p. accesorios montaje	6.34	6.34	
MAT.ENCOF200	0.080	l	Desencofrante	2.08	0.17	
MAT.ACE905	0.060	Kg	Alambre de atar 1,3 mm	1.20	0.07	
MO.OFI002	0.150	h	Oficial 1º encofrador	19.52	2.93	
MO.PEO103	0.150	h	Peón especializado	18.60	2.79	
%MAUX	3.00	%	Medios auxiliares	12.300	0.37	
COSTE UNITARIO TOTAL.....						12.67
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
AUX.HOR012	m³		Hormigón de limpieza HL-150/B/20 Fabricación de hormigón de limpieza HL-150 con árido de tamaño máximo 20 mm.			
MAQ.HOR001	0.090	h	Planta hormigón 200 m ³ /día	192.77	17.35	
MATCEM003	0.150	t	Cemento IV a granel	57.29	8.59	
MATAREN002	1.400	t	Arena	3.32	4.65	
MAT.ARIH004	0.700	tn	Árido para hormigones	7.68	5.38	
MAT.AGU001	0.128	m ³	Agua	2.11	0.27	
COSTE UNITARIO TOTAL.....						36.24
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
AUX.HORA030	m³		Hormigón HA-30 de central Hormigón para armar HA-30 de central, con árido de tamaño máximo 20 mm.			
MAT.HA030	1.050	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/20/XD1 de central	74.70	78.44	
MAQ.BOM100	0.085	h	Camión bomba hormigón (sin conductor)	95.00	8.08	
MO.ESP003	0.085	h	Maquinista	15.61	1.33	
MAQ.VIBR010	0.400	h	Aguja eléctrica con convertidor gasolina ø79 mm	7.95	3.18	
MO.OFI002	0.300	h	Oficial 1º encofrador	19.52	5.86	
MO.PEO103	0.300	h	Peón especializado	18.60	5.58	
%MAUX	3.00	%	Medios auxiliares	102.500	3.08	
COSTE UNITARIO TOTAL.....						105.55
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
AUX.MOVT001	m³		Excavación zanjas, pozos, cimientos por medios mecánicos Excavación mecánica en zanjas, cimientos y pozos por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso entibación, carga y transporte a lugar de acopio dentro de la obra (trabajos relacionados con la gestión de residuos incluido en el capítulo correspondiente del			

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			presupuesto).			
O010010	0.040	h	Capataz	17.07	0.68	
MO.PEO001	0.200	h	Peón	14.76	2.95	
MQRET001	0.180	h	Retroexcavadora s. neumáticos 82 CV (sin maquinista)	28.88	5.20	
MO.ESP003	0.180	h	Maquinista	15.61	2.81	
MAQ.CAM001	0.030	h	Camión 150 HP de 12 t (sin conductor)	21.06	0.63	
MO.ESP001	0.030	h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.47	
MQBOMB01	0.010	h	Motobomba aguas sucias 3 CV	2.97	0.03	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			12.77
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
AUX.REL001		m³	Relleno con material seleccionado excavación Relleno de zanjas con material seleccionado procedente de la excavación.			
MAT.RELL002	1.100	m ³	Material seleccionado de obra para rellenos	0.41	0.45	
MAT.AGU001	0.100	m ³	Agua	2.11	0.21	
MQCOMP007	0.050	h	Compactador manual 150 Kg (sin maquinista)	3.73	0.19	
MO.OFI001	0.037	h	Oficial de primera	15.61	0.58	
MQPAL000	0.050	h	Pala cargadora sobre neumáticos, 114 kW (sin maquinista)	33.78	1.69	
%MAUX	3.00	%	Medios auxiliares	3.100	0.09	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			3.21
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS			



APÉNDICE N°3: DESCOMPUESTOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.05	m²	Retirada geotextil existente			
MO.PEO001	0.050 h	Peón	14.76	0.74	
EMQ003	0.020 h	Camión 24Tn.	38.00	0.76	
MO.ESP003	0.020 h	Maquinista	15.61	0.31	
%MAUX	0.018 %	Medios auxiliares	3.00	0.05	
		Coste directo			1.86
		Costes indirectos		5%	0.09
		COSTE UNITARIO TOTAL			1.95
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
03.03.01	ud	Depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m			
		Depósito de agua de uso agrícola, de acero galvanizado de 43,40 metros de diámetro y 5,0 metros de altura de ILURCO o equivalente, de 7.412 m ³ de volumen total (6549 m ³ de volumen útil). Incluyendo:			
		- Láminas de acero para cierre perimetral de acero normalizado y galvanizado.			
		- Tornillería de alta resistencia niquelado-cromado, masillas y accesorios varios de montaje.			
		- Pintado Epoxi externo e interno.			
		- Correa de amarre perimetral de hormigón armado y pernos de anclaje.			
		- Lecho de arena, vertido y nivelado.			
		- Base cóncava de PVC 1,2 mm fijada mediante fleje metálico.			
		- Bocineta salida de agua por la parte inferior, tubo PVC 10 Atm y válvula de mariposa de cierre elástico D-3", para limpieza.			
		- Escalera interior de acero galvanizada y pintada; barandilla de seguridad en cubierta, puerta de acceso por cubierta con tapa de acero.			
		- Visor de Nivel con Manómetro en MCA.			
		- Boca de acceso registrable de DN 600 atornillada.			
		- Placa antivórtice 6", entrada de reflujo 3", entrada de suministro al depósito 3"; rebosadero 3", con codo PVC y tubo de PVC.			
		Incluso tasas de transporte, desplazamiento, montaje, medios auxiliares, movimiento de tierras de nivelación (máx. 10 cm) y cimentación (el desmonte se ha desglosado aparte en el Capítulo 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS del presente presupuesto). Totalmente colocado y terminado, estimando un plazo de ejecución de obra de 1,5 meses contados a partir de la fecha de recepción del depósito en la obra.			
O020060	120.000 h	Oficial fontanero	15.61	1,873.20	
MO.ESP003	120.000 h	Maquinista	15.61	1,873.20	
MO.ESP001	200.000 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	3,166.00	
MO.PEO001	240.000 h	Peón	14.76	3,542.40	
MO.PEO103	240.000 h	Peón especializado	18.60	4,464.00	
MAQ.CAM015	200.000 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	6,838.00	
U030040	100.000 h	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	36.27	3,627.00	
MAQ.RET072	100.000 h	Retroexcavadora 72 kW (sin maquinista)	33.17	3,317.00	
CIM.DEP	1.000 ud	Elementos de cimentación (HA, pernos, lecho de arena)	10,000.00	10,000.00	
DEP.43.4-5.0	1.000 ud	Chapas de acero para ejecución de depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m	90,000.00	90,000.00	
CERRAJ	1.000 ud	Carpintería metálica (escalera, barandilla, puerta)	20,000.00	20,000.00	
MAT.FONT	1.000 ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	6,000.00	6,000.00	
IMPR.EPOXI	7,280.000 m ²	Imprimación epoxi bicomponente (paredes y suelo)	20.00	145,600.00	
TPTES	1.000 ud	Tasas y transporte de material Península-Canarias	8,000.00	8,000.00	
%MAUX	3,083.008 %	Medios auxiliares	3.00	9,249.02	
		Coste directo			317,549.82
		Costes indirectos		5%	15,877.49
		COSTE UNITARIO TOTAL			333,427.31
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
06.01	PAJ	Reposición afecciones no detectadas			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Partida Alzada a Justificar de trabajos de reposición de servicios afectados no identificados o contemplados en el Proyecto.			
			Sin descomposición		2,000.00
			Costes indirectos	5%	100.00
			COSTE UNITARIO TOTAL		2,100.00
301.000	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO EUROS (cm) Fresado pavimento asfáltico Fresado de pavimento asfáltico de 10 cm de espesor, incluso carga de material y transporte a vertedero.			
MAQ.FRE001	0.009 h	Fresadora (sin conductor)	38.00	0.34	
MO.ESP003	0.009 h	Maquinista	15.61	0.14	
MAQ.CAM015	0.001 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	0.03	
MO.ESP001	0.001 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.02	
MAT.AGU001	0.020 m ³	Agua	2.11	0.04	
MO.PEO001	0.001 h	Peón	14.76	0.01	
%MAUX	0.006 %	Medios auxiliares	3.00	0.02	
			Coste directo		0.60
			Costes indirectos	5%	0.03
			COSTE UNITARIO TOTAL		0.63
332.351	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS Relleno con material seleccionado de excavación Selección de material, transporte, extendido en relleno y compactado con material seleccionado según PG-3 procedente de excavación, extendidas por tongadas de <30 cm. Incluso humectación y compactación al 95% de PM. Totalmente terminado.			
MAQ.CIS001	0.020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l (sin conductor)	32.76	0.66	
MO.ESP001	0.020 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.32	
MAQ.RET003	0.020 h	Retroexcavadora s/neumáticos (sin conductor)	47.49	0.95	
MAQ.ROD800	0.150 h	Rodillo vibrante manual tandem 800 Kg (sin conductor)	6.35	0.95	
MO.ESP003	0.170 h	Maquinista	15.61	2.65	
MO.PEO001	0.115 h	Peón	14.76	1.70	
%MAUX	0.072 %	Medios auxiliares	3.00	0.22	
			Coste directo		7.45
			Costes indirectos	5%	0.37
			COSTE UNITARIO TOTAL		7.82
410.HM20	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS Hormigón en masa HM-20 Hormigón en masa HM-20, árido de machaqueo 20 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
MO.PEO001	2.000 h	Peón	14.76	29.52	
MAT.CEM001	0.225 tn	Cemento II-MR a granel	136.25	30.66	
T01CA0020	0.600 m ³	Arena seca	27.00	16.20	
T01CB0090	1.200 t	Árido machaqueo 16-32 mm	15.00	18.00	
MAT.AGU001	0.200 m ³	Agua	2.11	0.42	
MQHORMIG001	0.500 h	Hormigonera portátil 250 l	3.42	1.71	
%MAUX	0.965 %	Medios auxiliares	3.00	2.90	
			Coste directo		99.41
			Costes indirectos	5%	4.97
			COSTE UNITARIO TOTAL		104.38
413.587	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS T ø250/250 mm FDC PN16 T express con dos enchufes y derivación, de fundición dúctil ø350/200mm, junta mediante bridas, conforme UNE-EN 545:2011 y a la directiva de calidad de las aguas destinadas a			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

consumo humano 98/83/CE, montado en tubería de fundición dúctil. Totalmente instalado y probado.

MAT.T-350-200	1.000 ud	T express ø250-250 mm FDC PN16 i. junta	1,076.64	1,076.64
MAQ.CAMG001	0.150 h	Camión grúa 3 tn (sin maquinista)	22.46	3.37
MO.ESP003	0.150 h	Maquinista	15.61	2.34
MO.OFI001	0.200 h	Oficial de primera	15.61	3.12
MO.PEO001	0.300 h	Peón	14.76	4.43
%PIEZESP05	10.899 %	P.P. de piezas especiales (s/P)	5.00	54.50
%MAUX	11.444 %	Medios auxiliares	3.00	34.33

Coste directo 1,178.73
Costes indirectos 5% 58.94

COSTE UNITARIO TOTAL 1,237.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

425.155.TR

ud

Arqueta de registro 2,50x1,75 para trampillón

Arqueta para la instalación de válvulas o cualquier otro elemento de la instalación de abastecimiento, ejecutada con hormigón HA-25 y acero B500s, de dimensiones interiores 2,50x1,75 m y altura variable (media 2,00 m), con espesor de pared de 25 cm, enfoscada interiormente y preparada para tapa tipo Trampillón D-400 K3C (no incluida en este precio), incluso trabajos de excavación y posterior relleno, encofrado y desencofrado, totalmente ejecutada.

AUX.MOVT001	23.000 m³	Excavación zanjas, pozos, cimientos por medios mecánicos	12.77	293.71
AUX.REL001	12.000 m³	Relleno con material seleccionado excavación	3.21	38.52
AUX.HOR012	0.700 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20	36.24	25.37
MATHORA025	10.000 m³	Hormigón armado HA-25 consistencia fluida árido máximo 20 mm	48.06	480.60
MQVIB003	0.320 h	Vibrador eléctrico	1.95	0.62
AUX.ENCOF01	35.000 m²	Encofrado-desencofrado paramentos planos ocultos	21.83	764.05
MAT.ACE500	325.000 Kg	Acero corrugado B-500 SD	1.35	438.75
MAT.PATEPROP	6.000 ud	Pate de polipropileno con alma de acero	8.87	53.22
MAQ.CAMG001	1.000 h	Camión grúa 3 tn (sin maquinista)	22.46	22.46
MO.ESP003	1.000 h	Maquinista	15.61	15.61
MO.OFI001	5.000 h	Oficial de primera	15.61	78.05
MO.PEO001	10.000 h	Peón	14.76	147.60
%MAUX	23.586 %	Medios auxiliares	3.00	70.76

Coste directo 2,429.32
Costes indirectos 5% 121.47

COSTE UNITARIO TOTAL 2,550.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

425.156.TR

ud

Tapa tipo Trampillón D400 o equiv. 6 tapas triangulares de fundición dúctil

Suministro e instalación de Trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 6 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K3C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 2250x750mm, exterior de marco 2420x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con seis tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

		se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente instalada y rematada.		
MATTRAMPD400	1.000 ud	Trampillón T-MAX i D 400 tipo K3C 6 tapas triangulares marco y tapas de fundición dúctil paso libre 2250x750mm AFNOR	783.85	783.85
MAQ.CAMG001	0.500 h	Camión grúa 3 tn (sin maquinista)	22.46	11.23
MO.ESP003	0.500 h	Maquinista	15.61	7.81
MO.OFI001	1.000 h	Oficial de primera	15.61	15.61
MO.PEO001	2.000 h	Peón	14.76	29.52
%MAUX	8.480 %	Medios auxiliares	3.00	25.44
		Coste directo		873.46
		Costes indirectos	5%	43.67
		COSTE UNITARIO TOTAL		917.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

428.200	ud	Válvula de mariposa ø250 mm PN16 Válvula de mariposa concéntrica embridada AVK o equivalente, DN250 PN16 de fundición dúctil con junta vulcanizada al cuerpo de EPDM certificada para agua potable con una excelente capacidad de compresión, eje y pasador cónico en acero inoxidable, collarines del eje en acero revestido de PTFE, empaquetadura superior con junta tórica en EPDM en el cojinete fijado con tornillos de acero galvanizado, cojinete axial y anillo de alubronce y junta tórica de EPDM, protegido por una tapa de acero galvanizado como empaquetadura inferior del eje. Cuerpo de fundición dúctil con espesor mínimo de 200 micras de revestimiento epoxi azul RAL 5017. Colocada en tubería de fundición dúctil, unión mediante empalme brida enchufable de fundición y carrete telescópico de desmontaje, incluso tornillería y juntas. Colocada y probada.		
PTR.VAL200	1.000 ud	Válvula mariposa ø250 mm	1,056.00	1,056.00
MAT.VAL.C401	1.000 ud	Volante acero válvula compuerta ø200-250	69.18	69.18
MAT.CARR200	1.000 ud	Carrete telescópico desmontaje FDC ø250 mm PN16	379.69	379.69
MAT.BRIDE200	2.000 ud	Brida enchufable ø250 mm FDC PN16 i. junta	272.20	544.40
MAQ.CAMG001	0.150 h	Camión grúa 3 tn (sin maquinista)	22.46	3.37
MO.ESP003	0.150 h	Maquinista	15.61	2.34
MO.OFI001	0.600 h	Oficial de primera	15.61	9.37
MO.PEO001	1.000 h	Peón	14.76	14.76
%MAUX	20.791 %	Medios auxiliares	3.00	62.37
		Coste directo		2,141.48
		Costes indirectos	5%	107.07
		COSTE UNITARIO TOTAL		2,248.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

451.523	ud	Corte transversal de tubería existente con radial Corte transversal de tubería existente con radial. Incluso acopio de conducto retirado para su posterior traslado a vertedero (incluye cánon).		
MAQ.RAD001	0.500 h	Radial eléctrica 220V	5.54	2.77
MO.PEO001	0.500 h	Peón	14.76	7.38
%MAUX	0.102 %	Medios auxiliares	3.00	0.31
		Coste directo		10.46
		Costes indirectos	5%	0.52
		COSTE UNITARIO TOTAL		10.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
513.125	m ³	Suelo cemento Suelo cemento en relleno de zanjas, compactado.			
T01CD0020	0.900 m ³	Zahorra artificial (todo en uno)	22.50	20.25	
MAT.CEM001	0.100 tn	Cemento II-MR a granel	136.25	13.63	
MAT.AGU001	0.100 m ³	Agua	2.11	0.21	
MAQ.HOR001	0.040 h	Planta hormigón 200 m ³ /día	192.77	7.71	
MAQ.CAM002	0.100 h	Camión hormigonera, 6 m ³ (sin conductor)	60.95	6.10	
MO.ESP002	0.100 h	Conductor camión hasta 7.500 Kg	19.52	1.95	
MAQ.MOT150	0.040 h	Motoniveladora de bastidor rígido de 112 KW (sin conductor)	51.31	2.05	
MAQ.COM015	0.100 h	Compactador vibrante manual de 0,6 t (sin conductor)	14.30	1.43	
MAQ.COM020	0.030 h	Compactador vibrante autoprop. 1 cilindro 15 t (sin conductor)	58.90	1.77	
MO.ESP003	0.170 h	Maquinista	15.61	2.65	
MO.OFI001	0.100 h	Oficial de primera	15.61	1.56	
MO.PEO001	0.100 h	Peón	14.76	1.48	
%MAUX	0.608 %	Medios auxiliares	3.00	1.82	
		Coste directo			62.61
		Costes indirectos		5%	3.13
		COSTE UNITARIO TOTAL			65.74
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
531.003	m ²	Riego de curado con emulsión C60B3 CUR Riego de curado con 1,1 kg/m ² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.			
MAT.PRI005	1.100 m ³	Emulsión bituminosa C60B3 CUR	0.90	0.99	
MAQ.CAM004	0.001 h	Camión bituminador (sin conductor)	67.38	0.07	
MO.ESP001	0.001 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.02	
MO.OFI001	0.001 h	Oficial de primera	15.61	0.02	
MO.PEO001	0.002 h	Peón	14.76	0.03	
%MAUX	0.011 %	Medios auxiliares	3.00	0.03	
		Coste directo			1.16
		Costes indirectos		5%	0.06
		COSTE UNITARIO TOTAL			1.22
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS			
610.400	m ³	Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería, realizado con hormigón para armar HA-30, armado con acero corrugados B500 S en una cuantía de unos 40 Kg/m ³ , incluso encofrado y desencofrado.			
AUX.HORA030	1.000 m ³	Hormigón HA-30 de central	105.55	105.55	
MAT.ACE500	40.000 Kg	Acero corrugado B-500 SD	1.35	54.00	
AUX.ENCOF51	4.000 m ²	Encofrado plano soleras y cimentaciones	12.67	50.68	
MO.OFI001	1.500 h	Oficial de primera	15.61	23.42	
MO.PEO001	3.000 h	Peón	14.76	44.28	
%MAUX	2.779 %	Medios auxiliares	3.00	8.34	
		Coste directo			286.27
		Costes indirectos		5%	14.31
		COSTE UNITARIO TOTAL			300.58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
900.915.TR	ud	Protecciones colectivas, epis, señalización e instalaciones Medidas de protección individual, de protección colectiva, de señalización y de instalaciones de higiene y seguridad durante la ejecución de la obra.			
MEDSS	1.000 ud	Medidas de protección colectivas e individuales	33,333.33	33,333.33	
		Coste directo			33,333.33
		Costes indirectos		5%	1,666.67
		COSTE UNITARIO TOTAL			35,000.00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL EUROS			
C01AA0050	m ²	Demolición firme asfáltico existente			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
Demolición de firme asfáltico existente por medios mecánicos, hasta 30 cm de espesor, incluso corte con radial y transporte de productos a central de reutilización o a vertedero autorizado.						
MO.OFI001	0.025 h	Oficial de primera	15.61	0.39		
MO.PEO001	0.050 h	Peón	14.76	0.74		
%MAUX	0.011 %	Medios auxiliares	3.00	0.03		
U01A0050	0.003 h	Retroexcavadora con martillo rompedor	73.52	0.22		
U01A0051	0.003 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	29.02	0.09		
U060500	0.050 h	Máquina corte pavimento	37.35	1.87		
MAQ.CAM015	0.010 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	0.34		
					Coste directo	3.68
					Costes indirectos 5%	0.18
					COSTE UNITARIO TOTAL	3.86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
C01AB0010	m²	Desbroce en cualquier tipo de terreno	Desbroce y limpieza superficial en cualquier tipo de terreno, por medios mecánicos, hasta una profundidad máxima de 50 cm, incluso corta y arranque de especies vegetales si fuera necesario, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes. Según artículo 300 del PG-3.			
MO.PEO001	0.006 h	Peón	14.76	0.09		
%MAUX	0.001 %	Medios auxiliares	3.00	0.00		
U01B0010	0.002 h	Retroexcavadora 65,6 kW	34.79	0.07		
U01D0010	0.014 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	65.44	0.92		
MO.ESP003	0.016 h	Maquinista	15.61	0.25		
MAQ.CAM015	0.004 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	0.14		
MO.ESP001	0.040 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.63		
U060010	0.002 h	Motosierra para corta de especies vegetales	14.87	0.03		
					Coste directo	2.13
					Costes indirectos 5%	0.11
					COSTE UNITARIO TOTAL	2.24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						
C01BA0010	m³	Desmante en terreno natural	Excavación en desmante en terreno natural, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.			
0010010	0.002 h	Capataz	17.07	0.03		
MO.PEO001	0.014 h	Peón	14.76	0.21		
%MAUX	0.002 %	Medios auxiliares	3.00	0.01		
MAQ.CAM015	0.060 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	2.05		
U030030	0.008 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	50.02	0.40		
MO.ESP001	0.068 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	1.08		
U01A0040	0.010 h	Excavadoras sobre cadenas, 114 kW	63.69	0.64		
U020010	0.030 h	Martillo hidráulico 2410 kg	5.51	0.17		
MO.ESP003	0.010 h	Maquinista	15.61	0.16		
					Coste directo	4.75
					Costes indirectos 5%	0.24
					COSTE UNITARIO TOTAL	4.99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
C01BA0030	m³	Desmante en roca	Excavación en desmante en roca, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.			
0010010	0.002 h	Capataz	17.07	0.03		
MO.PEO001	0.014 h	Peón	14.76	0.21		

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%MAUX	0.002 %	Medios auxiliares	3.00	0.01	
MAQ.CAM015	0.060 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	2.05	
U030030	0.008 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	50.02	0.40	
MO.ESP001	0.068 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	1.08	
U01A0040	0.030 h	Excavadoras sobre cadenas, 114 kW	63.69	1.91	
U020010	0.030 h	Martillo hidráulico 2410 kg	5.51	0.17	
MO.ESP003	0.060 h	Maquinista	15.61	0.94	
		Coste directo			6.80
		Costes indirectos		5%	0.34
		COSTE UNITARIO TOTAL			7.14
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
C01BB0030	m³	Excavación zanjas en todo tipo de terrenos Excavación de zanjas en todo tipo de terrenos, con medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento de agua si fuere necesario, refino de paredes y fondo, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 321 del PG-3.			
0010010	0.003 h	Capataz	17.07	0.05	
MO.PEO001	0.040 h	Peón	14.76	0.59	
%MAUX	0.006 %	Medios auxiliares	3.00	0.02	
U01A0040	0.100 h	Excavadoras sobre cadenas, 114 kW	63.69	6.37	
U020010	0.100 h	Martillo hidráulico 2410 kg	5.51	0.55	
MO.ESP003	0.200 h	Maquinista	15.61	3.12	
MAQ.CAM015	0.084 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	2.87	
U030030	0.003 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	50.02	0.15	
MO.ESP001	0.087 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	1.38	
ACOT01G0010	0.003 m ²	Panel fenólico para encofrados	6.25	0.02	
T01KA0010	0.050 kg	Clavos 3"	2.82	0.14	
U060020	0.007 h	Bomba de achique	14.95	0.10	
		Coste directo			15.36
		Costes indirectos		5%	0.77
		COSTE UNITARIO TOTAL			16.13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
C01CC1040	m³	Relleno de zanjas para tuberías con arena-picón Relleno localizado de zanjas para alojamiento de tuberías, realizado con medios mecánicos, con arena-picón, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado. Terminado			
0010010	0.008 h	Capataz	17.07	0.14	
MO.PEO001	0.050 h	Peón	14.76	0.74	
%MAUX	0.009 %	Medios auxiliares	3.00	0.03	
U01F0030	0.050 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	6.69	0.33	
U01B0010	0.040 h	Retroexcavadora 65,6 kW	34.79	1.39	
MO.ESP003	0.090 h	Maquinista	15.61	1.40	
MAQ.CAM015	0.020 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	0.68	
MO.ESP001	0.020 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.32	
T01CA0020	0.132 m ³	Arena seca	27.00	3.56	
		Coste directo			8.59
		Costes indirectos		5%	0.43
		COSTE UNITARIO TOTAL			9.02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS			
C02CC0100	m²	Geotextil no tejido de PP 350 g/m² Geotextil no tejido de polipropileno, de 350 g/m ² , tipo Geotexsan NT40 o similar, con función separadora y filtrante, con marcado CE según UNE EN 13252, incluso solapes entre láminas y recortes, totalmente colocado, según artículo 422 del PG-3.			
0010010	0.001 h	Capataz	17.07	0.02	
MO.PEO001	0.100 h	Peón	14.76	1.48	
%MAUX	0.015 %	Medios auxiliares	3.00	0.05	
T010100	1.100 m ²	Geotextil Geotexsan NT40 PP, 350 g/m ²	1.61	1.77	
		Coste directo			3.32

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Costes indirectos	5% 0.17
				COSTE UNITARIO TOTAL	3.49
C02DA0101	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS Suministro y colocación de lámina HDPE (Poliétileno de Alta Densidad) Suministro y colocación de lámina HDPE (Poliétileno de Alta Densidad), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.			
0010010	0.025 h	Capataz	17.07	0.43	
MO.OFI001	0.120 h	Oficial de primera	15.61	1.87	
MO.PEO001	0.250 h	Peón	14.76	3.69	
%MAUX	0.060 %	Medios auxiliares	3.00	0.18	
ACOT04BB0010	1.100 m ²	Lamina HDPE de 2,5 mm de espesor	5.25	5.78	
ACOT04BB0030	2.000 ud	Fijación para impermeabilización	1.86	3.72	
				Coste directo	15.67
				Costes indirectos	5% 0.78
				COSTE UNITARIO TOTAL	16.45
C02DA0102	m²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS Colocación de lámina reciclada HDPE (Poliétileno de Alta Densidad) Colocación de lámina reciclada HDPE (Poliétileno de Alta Densidad), recuperada de la propia Balsa de Trevejos (trabajos de desmontaje/retirada de lámina existente no incluido), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.			
0010010	0.025 h	Capataz	17.07	0.43	
MO.OFI001	0.120 h	Oficial de primera	15.61	1.87	
MO.PEO001	0.250 h	Peón	14.76	3.69	
%MAUX	0.060 %	Medios auxiliares	3.00	0.18	
ACOT04BB0030	2.000 ud	Fijación para impermeabilización	1.86	3.72	
				Coste directo	9.89
				Costes indirectos	5% 0.49
				COSTE UNITARIO TOTAL	10.38
C03AA0010	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS Zahorra artificial de préstamos Zahorra artificial en formación de bases, incluso puesta en obra, extendido y compactado, según artículo 510 del PG-3. Terminado.			
0010010	0.100 h	Capataz	17.07	1.71	
MO.OFI001	0.300 h	Oficial de primera	15.61	4.68	
MO.PEO001	0.500 h	Peón	14.76	7.38	
%MAUX	0.138 %	Medios auxiliares	3.00	0.41	
U01E0020	0.002 h	Motoniveladora 149 kW	68.32	0.14	
U01F0020	0.010 h	Compactador de suelo 97 kW	48.78	0.49	
MO.ESP003	0.030 h	Maquinista	15.61	0.47	
U030030	0.004 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	50.02	0.20	
MO.ESP001	0.004 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.06	
T01CD0020	1.100 m ³	Zahorra artificial (todo en uno)	22.50	24.75	
				Coste directo	40.29
				Costes indirectos	5% 2.01
				COSTE UNITARIO TOTAL	42.30
C04AC0050	m³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS Hormigón ciclópeo en cimientos Hormigón ciclópeo en cimientos, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 y un 40% de piedra para escollera de 500 Kg, incluso colocación de la piedra, vertido y curado de hormigón, según Código Estructural.			
MAT.HM20P20I	0.600 m ³	Horm prep HM-20/B/20/X0	102.10	61.26	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SMA.023	0.400 m ³	Escollera de 500 Kg	26.70	10.68	
MAT.AGU001	0.020 m ³	Agua	2.11	0.04	
MAQ.RET072	0.100 h	Retroexcavadora 72 kW (sin maquinista)	33.17	3.32	
MO.ESP003	0.100 h	Maquinista	15.61	1.56	
O010010	0.030 h	Capataz	17.07	0.51	
MO.OFI001	0.200 h	Oficial de primera	15.61	3.12	
MO.PEO001	0.250 h	Peón	14.76	3.69	
		Coste directo			84.18
		Costes indirectos		5%	4.21
		COSTE UNITARIO TOTAL			88.39
C08AAAA0090	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS Tubería FDC ø250 mm, clase C30, junta autom. flexible Tubería de fundición dúctil centrifugada, unión con junta automática flexible EPDM, ø250 mm, Clase de Presión C30 según UNE EN 545:2011, en red de abastecimiento, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación cinc y aluminio enriquecida con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.			
O010010	0.190 h	Capataz	17.07	3.24	
O020060	0.190 h	Oficial fontanero	15.61	2.97	
MO.PEO001	0.340 h	Peón	14.76	5.02	
%MAUX	0.112 %	Medios auxiliares	3.00	0.34	
U030040	0.090 h	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	36.27	3.26	
MO.ESP001	0.090 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	1.42	
ACOT08AA0090	1.000 m	Tubería abastecimiento FDC ø250 mm, clase C30, i/junta flexible	119.33	119.33	
		Coste directo			135.58
		Costes indirectos		5%	6.78
		COSTE UNITARIO TOTAL			142.36
C08AAAA0210	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/4 (90°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.			
O010010	0.200 h	Capataz	17.07	3.41	
O020060	0.200 h	Oficial fontanero	15.61	3.12	
MO.PEO001	0.400 h	Peón	14.76	5.90	
%MAUX	0.124 %	Medios auxiliares	3.00	0.37	
U030040	0.010 h	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	36.27	0.36	
MO.ESP001	0.010 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.16	
ACOT08AA0110	1.000 ud	Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	1,975.55	1,975.55	
		Coste directo			1,988.87
		Costes indirectos		5%	99.44
		COSTE UNITARIO TOTAL			2,088.31
C08AAAA0220	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/8 (45°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO CANTIDAD UD. RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.

O010010	0.200 h	Capataz	17.07	3.41
O020060	0.200 h	Oficial fontanero	15.61	3.12
MO.PEO001	0.400 h	Peón	14.76	5.90
%MAUX	0.124 %	Medios auxiliares	3.00	0.37
U030040	0.010 h	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	36.27	0.36
MO.ESP001	0.010 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.16
ACOT08AA0120	1.000 ud	Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	1,553.24	1,553.24

Coste directo 1,566.56
Costes indirectos 5% 78.33

COSTE UNITARIO TOTAL 1,644.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C08AAAA0230	ud	Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/16 (22,50°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.		
--------------------	-----------	--	--	--

O010010	0.200 h	Capataz	17.07	3.41
O020060	0.200 h	Oficial fontanero	15.61	3.12
MO.PEO001	0.400 h	Peón	14.76	5.90
%MAUX	0.124 %	Medios auxiliares	3.00	0.37
U030040	0.010 h	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	36.27	0.36
MO.ESP001	0.010 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.16
ACOT08AA0140	1.000 ud	Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	1,297.32	1,297.32

Coste directo 1,310.64
Costes indirectos 5% 65.53

COSTE UNITARIO TOTAL 1,376.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

C08AAAA0240	ud	Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/6 (60°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.		
--------------------	-----------	--	--	--

O010010	0.200 h	Capataz	17.07	3.41
O020060	0.200 h	Oficial fontanero	15.61	3.12
MO.PEO001	0.400 h	Peón	14.76	5.90
%MAUX	0.124 %	Medios auxiliares	3.00	0.37
U030040	0.010 h	Camión grúa 20 t (sin maquinista)	36.27	0.36
MO.ESP001	0.010 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.16
ACOT08AA0150	1.000 ud	Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm junta automática flexible gama Natural Saint Gobain	1,813.80	1,813.80

Coste directo 1,827.12
Costes indirectos 5% 91.36

COSTE UNITARIO TOTAL 1,918.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
GERRAJ	ud	Carpintería metálica (escalera, barandilla, puerta)			
		Sin descomposición			20,000.00
		Costes indirectos		5%	1,000.00
		COSTE UNITARIO TOTAL			21,000.00
CIM.DEP	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN MIL EUROS Elementos de cimentación (HA, pernos, lecho de arena)			
		Sin descomposición			10,000.00
		Costes indirectos		5%	500.00
		COSTE UNITARIO TOTAL			10,500.00
D01E0061	m ²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS Demolición pavimento hormigón Demolición de pavimento de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso acopio de escombros junto al lugar de carga.			
MO.PEO001	0.200 h	Peón	14.76		2.95
%MAUX	0.030 %	Medios auxiliares	3.00		0.09
U01A0051	0.100 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	29.02		2.90
		Coste directo			5.94
		Costes indirectos		5%	0.30
		COSTE UNITARIO TOTAL			6.24
D02A0010	m ²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS Limpieza zona actuación Limpieza de la zona de actuación por medios mecánicos y manuales, con carga de restos sobre camión y transporte a vertedero.			
MO.OFI001	0.050 h	Oficial de primera	15.61		0.78
MO.PEO001	0.100 h	Peón	14.76		1.48
QAA0080	0.030 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	64.22		1.93
MO.ESP003	0.030 h	Maquinista	15.61		0.47
MAQ.CAM015	0.100 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19		3.42
MO.ESP001	0.100 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83		1.58
%MAUX	0.097 %	Medios auxiliares	3.00		0.29
		Coste directo			9.95
		Costes indirectos		5%	0.50
		COSTE UNITARIO TOTAL			10.45
D37A0010	m ³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.			
MO.PEO001	1.000 h	Peón	14.76		14.76
		Coste directo			14.76
		Costes indirectos		5%	0.74
		COSTE UNITARIO TOTAL			15.50
D37B0060	m ³	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.			
MAQ.CAM015	0.330 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19		11.28
		Coste directo			11.28
		Costes indirectos		5%	0.56
		COSTE UNITARIO TOTAL			11.84
D37CA0010	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0050	1.000 t	Tasa gestor autorizado tierras y piedras sin contaminar, LER 170504	5.00	5.00	
		Coste directo			5.00
		Costes indirectos	5%		0.25
		COSTE UNITARIO TOTAL			5.25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			
D37CB0010	t	Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0010	1.000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos hormigón, LER 170101	8.50	8.50	
		Coste directo			8.50
		Costes indirectos	5%		0.43
		COSTE UNITARIO TOTAL			8.93
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
D37CB0040	t	Coste entrega residuos mezclados inertes a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0040	1.000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados inertes, LER 170107	10.50	10.50	
		Coste directo			10.50
		Costes indirectos	5%		0.53
		COSTE UNITARIO TOTAL			11.03
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS			
D37CC0020	t	Coste entrega residuos de mezclas bituminosas a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0090	1.000 t	Tasa gestor aut. valorización resid. mez. bitum. asfalto sin cont. en hulla, LER 170302	14.00	14.00	
		Coste directo			14.00
		Costes indirectos	5%		0.70
		COSTE UNITARIO TOTAL			14.70
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
D37CC0060	t	Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.					
E41CA0130	1.000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	260.00	260.00	
		Coste directo			260.00
		Costes indirectos	5%		13.00
		COSTE UNITARIO TOTAL			273.00
D37CC0070	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS Coste entrega residuos de plástico a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0140	1.000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos plástico, LER 170203	750.00	750.00	
		Coste directo			750.00
		Costes indirectos	5%		37.50
		COSTE UNITARIO TOTAL			787.50
D37CC0080	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS Coste entrega residuos de papel y cartón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CA0150	1.000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos papel y cartón, LER 200101	550.00	550.00	
		Coste directo			550.00
		Costes indirectos	5%		27.50
		COSTE UNITARIO TOTAL			577.50
D37D0080	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS Coste entrega resid. pintura y barniz contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CB0080	1.000 t	Tasa gestor aut. resid. pintura y barniz contaminados, LER 080111	806.00	806.00	
		Coste directo			806.00
		Costes indirectos	5%		40.30
		COSTE UNITARIO TOTAL			846.30
D37D0090	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS Coste entrega resid. adhesivos y sellantes contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
E41CB0090	1.000 t	Tasa gestor aut. resid. adhesivos y sellantes contaminados, , LER 080409	820.00	820.00	
		Coste directo			820.00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Costes indirectos	5% 41.00
				COSTE UNITARIO TOTAL	861.00
DEP.43.4-5.0	ud	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS Chapas de acero para ejecución de depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m		Sin descomposición	90,000.00
				Costes indirectos	5% 4,500.00
				COSTE UNITARIO TOTAL	94,500.00
DESMONT.FV	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS Desmontaje de anclajes y pretilas Desmontaje de los anclajes y petriles existente sobre las berma y coronación de la balsa, incluso carga y transporte a vertedero.			
MO.OFI001	0.200 h	Oficial de primera	15.61	3.12	
MO.PEO001	0.200 h	Peón	14.76	2.95	
MAQ.CAM015	0.010 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	0.34	
MO.ESP001	0.010 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.16	
%MAUX	0.066 %	Medios auxiliares	3.00	0.20	
				Coste directo	6.77
				Costes indirectos	5% 0.34
				COSTE UNITARIO TOTAL	7.11
E070271	t	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf B50/70 D Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/surf/50-70/D (antigua D-12) en capa rodadura, extendida y compactada, incluso betún, filler de aportación, fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media 2,40 tn/m ² .			
MO.OFI001	0.400 h	Oficial de primera	15.61	6.24	
MO.PEO001	0.600 h	Peón	14.76	8.86	
T01CB0010	0.570 t	Arido machaqueo 0-4 mm	17.00	9.69	
T01CB0030	0.270 t	Arido machaqueo 4-8 mm	15.50	4.19	
T01CB0050	0.100 t	Arido machaqueo 8-16 mm	15.00	1.50	
EMQ213	0.050 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	333.61	16.68	
EMQ210	0.050 h	Extendidora asfálticas de cadenas, 130 kW	125.76	6.29	
EMQ212	0.050 h	Compactador de neumáticos, 75 kW	44.19	2.21	
U04B0035	0.050 h	Compactador de aglomerado asfáltico vibratorio, 97 kW	48.78	2.44	
EMQ209	0.300 h	Camión basculante 20t	35.00	10.50	
T01HA0030	0.060 t	Betún asfáltico B 50/70	800.00	48.00	
%MAUX	1.166 %	Medios auxiliares	3.00	3.50	
				Coste directo	120.10
				Costes indirectos	5% 6.01
				COSTE UNITARIO TOTAL	126.11
E073	m ²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISÉIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.			
MO.OFI001	0.010 h	Oficial de primera	15.61	0.16	
MO.PEO001	0.010 h	Peón	14.76	0.15	
T01CB0030	0.006 t	Arido machaqueo 4-8 mm	15.50	0.09	
E01KA0031	1.200 Kg	Emulsión asfáltica C50BF4 IMP (ECI) aplicada	0.57	0.68	
MAQ.CAM004	0.010 h	Camión bituminador (sin conductor)	67.38	0.67	
%MAUX	0.018 %	Medios auxiliares	3.00	0.05	
				Coste directo	1.80
				Costes indirectos	5% 0.09
				COSTE UNITARIO TOTAL	1.89
E074	m ²	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión C60B3 TER (ECR-1) Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
bituminosa C60B3 TER (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.					
MO.OFI001	0.020 h	Oficial de primera	15.61	0.31	
MO.PEO001	0.020 h	Peón	14.76	0.30	
E01KA0030	0.600 kg	Emulsión asfáltica C60B3 TER aplicada	0.77	0.46	
MAQ.CAM004	0.010 h	Camión bituminador (sin conductor)	67.38	0.67	
%MAUX	0.017 %	Medios auxiliares	3.00	0.05	
				Coste directo	1.79
				Costes indirectos	5% 0.09
				COSTE UNITARIO TOTAL	1.88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
IMPR.EPOXI	m ²	Imprimación epoxi bicomponente (paredes y suelo)			
				Sin descomposición	20.00
				Costes indirectos	5% 1.00
				COSTE UNITARIO TOTAL	21.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS					
MAT.FONT	ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería			
				Sin descomposición	6,000.00
				Costes indirectos	5% 300.00
				COSTE UNITARIO TOTAL	6,300.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRESCIENTOS EUROS					
MEDSS	ud	Medidas de protección colectivas e individuales			
				Sin descomposición	33,333.33
				Costes indirectos	5% 1,666.67
				COSTE UNITARIO TOTAL	35,000.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL EUROS					
OC900	m ²	Retirada lámina existente Retirada de la lámina existente, incluso carga y transporte a vertedero.			
MO.PEO001	0.050 h	Peón	14.76	0.74	
EMQ003	0.020 h	Camión 24Tn.	38.00	0.76	
MO.ESP003	0.020 h	Maquinista	15.61	0.31	
%MAUX	0.018 %	Medios auxiliares	3.00	0.05	
				Coste directo	1.86
				Costes indirectos	5% 0.09
				COSTE UNITARIO TOTAL	1.95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
REPARA001	d	Trabajos bombeo agua Trabajos de extracción de agua mediante camión bomba			
MO.OFI001	0.500 h	Oficial de primera	15.61	7.81	
MO.PEO001	1.000 h	Peón	14.76	14.76	
QAF0010	8.000 h	Camión cuba con bomba	50.00	400.00	
MO.ESP001	8.000 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	126.64	
%MAUX	5.492 %	Medios auxiliares	3.00	16.48	
				Coste directo	565.69
				Costes indirectos	5% 28.28
				COSTE UNITARIO TOTAL	593.97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
Relleno con material sel	m ³	Relleno con material seleccionado de préstamo Relleno localizado de zanjas y cimentaciones, realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, excepto en la coronación que será del 100%. Según artículo 332 del PG-3.			
0010010	0.008 h	Capataz	17.07	0.14	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO.PEO001	0.050 h	Peón	14.76	0.74	
%MAUX	0.009 %	Medios auxiliares	3.00	0.03	
U01F0030	0.050 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	6.69	0.33	
U01B0010	0.040 h	Retroexcavadora 65,6 kW	34.79	1.39	
U01A0040	0.004 h	Excavadoras sobre cadenas, 114 kW	63.69	0.25	
MO.ESP003	0.094 h	Maquinista	15.61	1.47	
U030030	0.018 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	50.02	0.90	
MAQ.CAM015	0.020 h	Camión basculante 15 t (sin conductor)	34.19	0.68	
MO.ESP001	0.020 h	Conductor camión más de 7.500 kg	15.83	0.32	
ACOT01CE0010	1.000 m ³	Productos de préstamos para relleno	2.50	2.50	

Coste directo 8.75
Costes indirectos 5% 0.44

COSTE UNITARIO TOTAL 9.19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

TPTES ud **Tasas y transporte de material Península-Canarias**

Sin descomposición 8,000.00
Costes indirectos 5% 400.00

COSTE UNITARIO TOTAL 8,400.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS

UBIC.DEP PAJ **Reubicación de depósitos y puesta en servicio**

Partida Alzada a Justificar para reubicación de depósitos complementarios en su emplazamiento definitivo una vez finalicen los trabajos de rehabilitación de la Balsa Trevejos, incluso p.p. de demolición de solera de hormigón ciclópeo, restitución de desmonte realizado a su estado original y estudio técnico de alternativas para el traslado de los depósitos y posicionamiento de estos; así como las labores de conexionado de sus tomas y aducciones a red existente. Totalmente colocados y puestos en servicio.

Sin descomposición 40,000.00
Costes indirectos 5% 2,000.00

COSTE UNITARIO TOTAL 42,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL EUROS



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº15: GESTIÓN DE RESIDUOS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

1.	OBJETO DEL ESTUDIO.....	2
2.	NORMATIVA.....	3
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	4
	3.1. Generalidades.....	4
	3.2. Plazo de ejecución.....	4
	3.3. Responsables.....	4
4.	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.....	5
	4.1. Introducción.....	5
	4.2. Estimación de la cantidad.....	6
5.	PROPUESTA DE MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE OBRA.....	7
	5.1. Gestión de residuos: operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los materiales.....	9
	5.2. Reutilización y reciclado de residuos.....	10
	5.3. Valorización de residuos.....	10
	5.4. Eliminación de residuos.....	10
6.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN FRACCIONES DE LOS RESIDUOS.....	10
7.	PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN.....	12
8.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.....	14
9.	UBICACIÓN DE LOS DEPÓSITOS.....	15



1. OBJETO DEL ESTUDIO

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de estos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de Gestión de Residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

- En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la *Lista Europea de Residuos* publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones posteriores
- Para cada tipo de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajo y los medios auxiliares de que se sirve.
- Definición de los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.
- Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de la gestión previsto: alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma. También deben incluirse en el estudio los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión en obra.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan?, ¿quién es el responsable de ellos en cada momento?, ¿qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.



2. **NORMATIVA**

Normativa nacional

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014 - 2020
- Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR) 2016 – 2022
- Plan Nacional Integral de Residuos de España (PNIR)
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

Normativa autonómica

- Decreto 147/2007, de 24 de mayo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Canarias y se crea el Inventario de Suelos Contaminados de Canarias.
- Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el registro de gestores de residuos de Canarias.
- Decreto 51/1995, de 24 de marzo, por el que se regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos generados en las Islas Canarias.
- Decreto 39/2004, de 30 de marzo, que modifica el Decreto 64/2001, de 5 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de organización y funcionamiento del consejo canario de residuos.



- Decreto 41/2004, de 30 de marzo, por el que se acuerda iniciar el procedimiento de elaboración de las directrices de ordenación de residuos.
- Orden de 30 de diciembre de 2003, por la que se regulan los documentos a emplear por los gestores autorizados para las actividades de recogida y transporte de pequeñas cantidades de residuos peligrosos en canarias.
- Decreto 29/2002, de 25 de marzo, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios
- Decreto 5/2002, de 28 de enero, por el que se modifica el decreto 64/2001, de 5 de marzo, que aprueba el reglamento de organización y funcionamiento del Consejo Canario de Residuos.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias.
- Decreto 64/2001, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de organización del Consejo Canario de Residuos
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. GENERALIDADES

El objeto del presente proyecto es Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario, en Vilaflor, en la isla de Tenerife.

Las principales características de este se desarrollan en la Memoria del presente Proyecto.

3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de 18 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

3.3. RESPONSABLES

- Productor: BALTEN
- Poseedor: Contratista adjudicatario de las obras
- Gestor: Empresa(s) autorizada(s) por el Gobierno de Canarias contratadas por el poseedor, en su momento



4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Los residuos procedentes de la obra se encuentran la mayoría englobados en el capítulo nº 17 "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)" de la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. La clasificación y descripción de los residuos es la siguiente:

- **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.

- **RCDs de Nivel III.** Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que a continuación aparece. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista, así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados



del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados, mantenimiento de la maquinaria, basuras provenientes de la actividad humana de los trabajadores si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Los residuos generados serán tan solo los marcados de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Las actividades de mayor peso en la generación de residuos dentro de las obras a ejecutar serían las siguientes:

- Vertido de tierras y piedras procedentes de la excavación.
- Demolición de firmes y pavimentos de hormigón y mezcla bituminosa en caliente.

Además de dicha generación directa de residuos, se estima conveniente considerar la generación de residuos procedente de los materiales sobrantes de la ejecución de las obras (envases de materiales, recortes, residuos de la limpieza del emplazamiento tras la ejecución, etc.). Los residuos de esta categoría que se han considerado para las obras estudiadas en este documento son los siguientes:

- Envoltorios y flejes plásticos de materiales.
- Envases de madera de materiales.
- Envoltorios de papel y cartón de materiales de construcción.
- Lavados de cubas de hormigón.
- Restos en la ejecución de firmes aglomerados.

Otra fuente minoritaria de generación de residuos peligrosos en las obras estudiadas será el empleo de pinturas e impermeabilizantes, desencofrantes, etc.

4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

Para la obtención de las cantidades totales de cada uno de los residuos generados por las obras descritas en el presente proyecto, se ha realizado una estimación del residuo generado por la propia actividad de la construcción de las obras, es decir, por la obra nueva (estimación basada principalmente en la experiencia constructiva en obras similares) a las que se ha añadido la cantidad obtenida de las mediciones de proyecto en todos los casos donde existan demoliciones, desmontajes, movimiento de tierras, fresados de firmes, etc. A continuación, se detalla para cada residuo los cálculos realizados.



Material a medir	Cantidad	Ratio	m ³	(tn)
17 01 01 Hormigón			135,50	311,64
Limpieza cubas (obra nueva) (m ³)	6.774,88	0,020	135,50	311,64
17 01 07 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contengan sustancias peligrosas			208,42	479,35
Demolición pavimento de hormigón	208,42	1,000	208,42	479,35
17 02 01 Madera			3,75	2,25
Restos material encofrado (m ²)	342,00	0,002	0,75	0,45
Rotura de pallets (ud estimadas)	150,00	0,020	3,00	1,80
17 02 03 Plástico			160,47	152,45
Sobranse lámina impermeabilizante colocada (m)	40.863,80	0,00393	160,47	152,45
17 03 02 Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla			21,96	46,11
Fresado de firme asfáltico (m ³)	162,10	0,100	16,21	34,04
Vertidos accidentales (obra nueva) (tn)	603,32	0,020	5,75	12,07
17 04 07 Metales mezclados			0,28	2,17
Despunte armaduras (obra nueva) (tn)	3,75	0,010	0,00	0,04
Sobranse estructura metálica (obra nueva) (tn)	0,00	0,010	0,00	0,00
Sobranse de tuberías metálicas (m)	542,28	0,004	0,27	2,13
20 01 01 Papel y cartón			40,00	30,80
Obra nueva (estimación)	40,00		40,00	30,80
20 03 01 Mezcla residuos municipales			40,00	30,00
Obra nueva (estimación)	40,00		40,00	30,00
Residuos peligrosos			1,83	3,16
Estimación 3 % del total de residuos	1,83		1,83	3,16

5. PROPUESTA DE MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE OBRA

A continuación, se recogen una serie de medidas y actuaciones preventivas con las que se pretende minimizar para la fase de ejecución de las obras la generación de residuos.

Durante la ejecución de las obras se emplearán preferiblemente materiales y productos adecuados ambientalmente, de tal manera que se minimicen residuos y se reduzcan impactos en general. Así pues, se proponen una serie de medidas para la optimización de los materiales y productos de obra desde el punto de vista de la generación de residuos:

- Uso preferente de materiales de obra tratados para la ejecución de terraplenes o rellenos.
- Se utilizarán materiales de los que se tenga constancia de que las respectivas empresas utilicen criterios de sostenibilidad en su fabricación.
- Se buscarán materiales que se presenten con la mínima cantidad de embalajes a fin de minimizar este tipo de residuos.
- Siempre que ello sea posible se solicitarán documentos acreditativos de que la empresa productora posee certificado de gestión ambiental ISO 14001.



- De entre los materiales, productos, equipos, materias primas, ... existentes en el mercado, se seleccionarán aquellos que garanticen el reciclado de los mismos una vez cumplida su función.
- Se realizará un estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Prever el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Contar con los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se debe llevar a cabo en el momento en que se originan. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Impedir que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Usar, en la medida de lo posible, elementos prefabricados e industrializados, ya que se montan en la obra sin apenas transformaciones que generen residuos.
- Programar el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes y utilizarlos en el mismo emplazamiento.
- Exigir al fabricante el suministro de productos que dispongan del marcado CE.
- Escoger elementos reutilizables para el replanteo de la infraestructura de la obra.
- Escoger elementos prefabricados reutilizables para el cerramiento y protección de la obra.
- Utilizar contenedores fabricados con material reciclado.
- Intentar que las telas de protección puedan ser aprovechadas para otras obras.
- Escoger materiales y productos ecológicos con certificaciones o distintivos que garanticen una mejor incidencia ambiental.
- Planificar las cantidades de productos a comprar ajustándolas al uso final según las mediciones y la experiencia. De este modo se evitarán los excedentes, que pueden llegar a saturar las zonas de acopio y provocar la generación de residuos.



- Dar preferencia a aquellos proveedores que informan al usuario de las características que los componen y del porcentaje de material reciclado que incorporen.
- Dar preferencias a aquellos proveedores que se responsabilizan de la gestión de sus productos. En caso contrario, dar prioridad a los que faciliten información de las opciones de gestión más adecuadas de los residuos producidos durante la puesta en obra de sus productos.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o que utilizan recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables, retornable, reutilizables, etc.
- Negociar con los fabricantes o distribuidores la devolución de envases y embalajes.
- Comprar materiales al por mayor para reducir la producción de residuos de envases.

5.1. GESTIÓN DE RESIDUOS: OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS MATERIALES

Según el *Artículo 3. Definiciones* de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se entiende por:

- **Reutilización.** *Cualquier operación mediante la cual, productos o componentes de productos que no serán residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.*
- **Valorización.** *Cualquier operación cuyo resultado principal sea el que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que, de otro modo, se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.*
- **Reciclado.** *Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.*
- **Eliminación.** *Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.*



A continuación, se establecen las operaciones a realizar en la obra que nos ocupa de acuerdo con los residuos estimados.

5.2. REUTILIZACIÓN Y RECICLADO DE RESIDUOS

Se propone el reciclado de los materiales fuera de la obra mediante entrega a gestor autorizado.

5.3. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

No se prevé la valorización de materiales en la propia obra.

5.4. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se ha considerado que los porcentajes plástico, papel, mezclas bituminosas y hormigón y mezclas que no sean aptos para su reciclado, serán entregados a un gestor autorizado para su eliminación, así como todos los residuos potencialmente peligrosos.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN FRACCIONES DE LOS RESIDUOS

En el *Artículo 5.5* del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se contemplan los umbrales, superados los cuales, es necesario su tratamiento de forma individualizada.

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

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un



gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Los residuos generados estimado en el presente proyecto no requieren tratamiento individualizado a excepción de los hormigones.

Para el almacenamiento selectivo de los residuos generados que vayan a reutilizarse o a eliminarse fuera de la obra, se localizarán puntos de acopio convenientemente tratados y que se encontrarán localizados en el recinto de instalaciones provisionales. La disposición de las zonas de acopio para la ubicación de los contenedores de recogida selectiva tendrá una superficie suficiente y que deberá de ir provista de vallado a lo largo de todo su perímetro. Las zonas de acopio no tendrán una pendiente superior al 5 % y estarán provistas de una zanja lineal de drenaje en su lado más bajo.

La disposición final de los mismos prefiere dejarse para la fase posterior donde el contratista adjudicatario, o poseedor de los residuos según recoge el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, deberá redactar un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición. El poseedor estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete:

- Cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto.
- Como se sufragará su coste.
- Facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

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.

Se dispondrán contenedores diferenciados para cada tipo de material y se verificarán que lleva una adecuada gestión de estos por el personal de la obra. El transporte a vertedero o lugar de reciclado se realizará por gestor autorizado con una periodicidad mensual.



7. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...),



serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.



8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

Los costes que se derivan del tratamiento de los residuos que sean reutilizables o valorizables en la propia obra desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, están incluidos dentro de los costes de ejecución de cada una de las unidades de obra que los producen, por lo que no se valoran de forma independiente al estar incluidos ya en el precio.

Sin embargo, en los casos donde los residuos se entregan a gestor autorizado para ser reutilizado, reciclado o bien para su eliminación fuera de la propia obra, se ha valorado el coste previsto de su gestión en unidades específicas incluidas en capítulo independiente del presupuesto de la obra:

PRESUPUESTO
Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflo)

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.1	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS			
037A0010	m ² Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	612,21	15,50	9.489,25
TOTAL 07.1				9.489,25
07.2	TRANSPORTE DE RESIDUOS			
037B0060	m ³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	612,21	11,84	7.248,57
TOTAL 07.2				7.248,57
07.3	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
037CA	TIERRAS Y PÉTRICOS DE LA EXCAVACIÓN			
037CA0010	t Coste vertido de tierras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	108.254,06	5,25	566.333,82
TOTAL 037CA				566.333,82
037CB	RODOS DE NATURALEZA PÉTRICA			
037CB0010	t Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	311,54	8,93	2.782,95
037CB0020	t Coste entrega residuos de ladrillos a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de ladrillos limpios (tasa vertido), con código 170102 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0,00	11,03	0,00
037CB0030	t Coste entrega residuos de tejas y mat.cerám. a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de tejas y materiales cerámicos limpios (tasa vertido), con código 170103 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0,00	11,03	0,00
037CB0040	t Coste entrega residuos mezclados inertes a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado), (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	479,35	11,03	5.287,23

PRESUPUESTO
Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflo)

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
037CB0050	t Coste entrega residuos hormigón armado a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón armado, (tasa vertido), con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0,00	26,25	0,00
037CB0060	t Coste entrega residuos escombros acilo a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03, que contengan restos de hormigón armado, yeso o similar (sin restos de papel, cartón, madera, plásticos...), (tasa vertido), con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0,00	15,75	0,00
TOTAL 037CB				8.070,18
037CC	RODOS DE NATURALEZA NO PÉTRICA			
037CC0010	t Coste entrega residuos de mezclas bituminosas a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alóturan de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	46,11	14,70	677,80
037CC0020	t Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170211 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2,25	27,00	60,75
037CC0030	t Coste entrega residuos de plástico a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	102,45	787,50	130.854,25
037CC0040	t Coste entrega residuos de papel y cartón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	36,80	57,50	17.700,00
TOTAL 037CC				139.133,45
TOTAL 07.3				715.537,45
07.4	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS			
037CD0010	t Coste entrega resid. pinturas barnices contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la	1,50	946,50	1.371,75

PRESUPUESTO
Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflo)

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.				
037CD0020	t Coste entrega resid. adhesivos sellantes contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	1,50	861,00	1.291,50
TOTAL 07.4				2.663,25
TOTAL 07				754.972,81

9. UBICACIÓN DE LOS DEPÓSITOS

A continuación, se seleccionará la ubicación de las instalaciones de los depósitos:

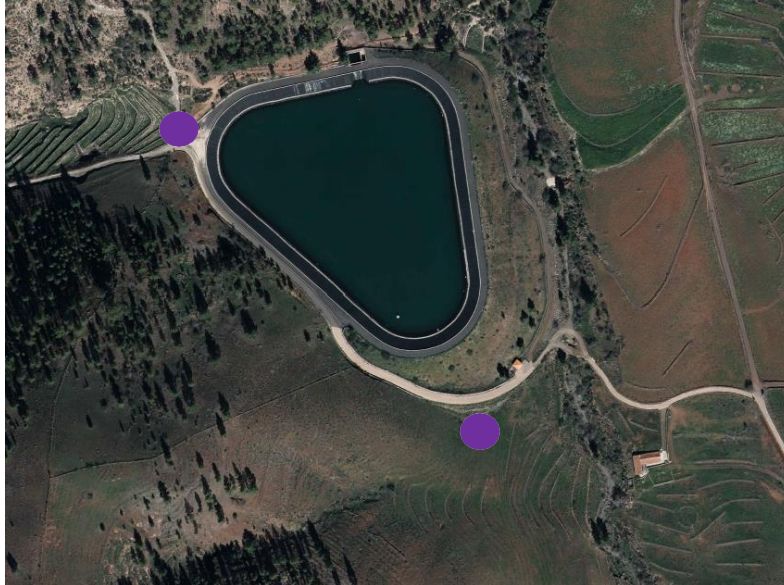


Imagen 1: Ubicación depósitos

En la parte superior de la balsa se situarán unos contenedores encargados de la gestión de plásticos, mientras que, en la parte inferior, los encargados de la demolición del pavimento asfáltico, así como de acopio.

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023
La Autora del Proyecto,

EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A

Firmado digitalmente
por EXPOSITO
GONZALEZ MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:57:26 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº16: SEGURIDAD Y SALUD

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

- 1. OBJETO DE LA MEMORIA**
- 2. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA**
 - 3.1. Datos generales**
 - 3.2. Descripción de las obras**
- 4. IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES ENFERMEDADES PROFESIONALES**
- 5. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN**
 - 5.1. Accesos**
 - 5.2. Cerramiento**
 - 5.3. Rampas**
 - 5.4. Zonas de trabajo, circulación y acopios**
- 6. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS**
 - 6.1. Condiciones generales**
 - 6.2. Información previa**
 - 6.3. IDENTIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES**
 - 6.4. Accesos, circulación interior y delimitación DE la obra**
- 7. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**
 - 7.1. Generalidades**
 - 7.2. Lugares de Trabajo**
 - 7.3. Zonas de Especial Riesgo**
 - 7.4. Zonas de Tránsito, Comunicación y Vías de Circulación**
 - 7.5. Trabajos con Riesgos Especiales**
 - 7.6. Iluminación de los Lugares de Trabajo y de Tránsito**
 - 7.7. Ruidos y Vibraciones**
 - 7.8. Orden y Limpieza de la Obra**
 - 7.9. Izado de Cargas.**



8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN ACTIVIDADES

8.1. Trabajos con riesgos especiales

8.2. Trabajos previos

8.3. Demoliciones y desmontajes

8.5. Albañilería

8.6. Estructuras de hormigón

8.8. Firmes y pavimentos

8.9. Señalización, balizamiento y defensas

8.10. Reposición de servicios afectados

8.12. Desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras en zonas con circulación de vehículos terceros

8.13. Protección contra terceros

8.14. Protección de incendios

8.15. Medidas preventivas para los riesgos laborales que no pueden ser eliminados

9. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS

10. MEDIDAS PREVENTIVAS A IMPLANTAR EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS AUXILIARES

10.1. Recepción de la máquina

10.2. Medidas preventivas para los riesgos laborales que no pueden ser eliminados

10.3. Previsión de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación

10.4. Previsión de equipos de protección individual

10.5. Servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar

10.6. Zona de estacionamiento de maquinaria y talleres

10.7. Almacenamiento y señalización de productos

10.8. Instalaciones provisionales de obra



10.9. Protección contra incendios

10.10. Ventilación

10.11. Medios de iluminación auxiliares

10.12. Formación y primeros auxilios

10.13. Daños a terceros

10.14. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra

11. CONCLUSIÓN DE LA MEMORIA



1. OBJETO DE LA MEMORIA

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, dentro del marco de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales que sigue siendo la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para elaborar el plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio básico.

2. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre en su artículo 4, será obligatoria la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud cuando en los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de las obras (gastos generales, beneficio industrial e I.G.I.C. incluidos) sea igual o superior a 450.759,08 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Las obras del presente proyecto se encuentran dentro del supuesto 1 y 2, por lo que es procedente la redacción del presente estudio.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA

3.1. Datos generales

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M. Vilaflor)



AUTORA DEL PROYECTO: María Expósito González

AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: María Expósito González

3.2. Descripción de las obras

Como principales actuaciones a realizar en el presente proyecto de ejecución se distinguen:

- Demoliciones
- Excavaciones
- Impermeabilización de la balsa
- Depósitos complementarios
- Colocación de tuberías
- Ejecución de arquetas y pozos

3.3 Situación de centros sanitarios, bomberos y protección civil

HOSPITAL DEL SUR
Carretera de Arona, s/n
El Mojón
38650 Arona
Teléfono: 922 14 47 56

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS
Carretera Cuesta Taco, s/n
38320 San Cristóbal de la Laguna (Tenerife)
Teléfono: 922 67 80 00

HOSPITAL UNIVERSITARIO NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA
Carretera del Rosario, 145
38010 Santa Cruz de Tenerife
Teléfono: 922 60 20 00

3.4 Programa de ejecución de la obra, plazos y presupuesto

De acuerdo con el Plan de Obra que se adjunta en el anejo correspondiente del proyecto, se estima un plazo de ejecución de las obras de 18 meses.



El presupuesto de las obras desglosado por capítulos es:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	40,238.44	0.89
02	REHABILITACIÓN DE Balsa.....	1,442,950.30	31.82
02.1	TRABAJOS PREVIOS.....	494,416.09	
02.2	IMPERMEABILIZACIÓN.....	948,534.21	
03	DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS.....	2,013,329.41	44.39
03.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	321,224.43	
03.2	CIMENTACIÓN.....	983,250.36	
03.3	DEPÓSITOS.....	666,854.62	
03.4	ESTADO FINAL.....	42,000.00	
04	CONDUCCIONES.....	158,153.92	3.49
04.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3,999.08	
04.2	CONDUCCIONES.....	136,511.98	
04.3	VALVULERÍA Y ARQUETAS.....	14,144.85	
04.4	PAVIMENTOS.....	3,498.01	
05	PAVIMENTOS.....	108,683.81	2.40
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	2,100.00	0.05
07	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	734,972.81	16.21
07.1	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	9,489.26	
07.2	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	7,248.57	
07.3	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	715,537.45	
D37CA	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN.....	568,333.82	
D37CB	RCDs DE NATURALEZA PÉTREA.....	8,070.18	
D37CC	RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA.....	139,133.45	
07.4	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	2,697.53	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	35,000.00	0.77
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4,535,428.69	
	13.00 % Gastos generales.....	589,605.73	
	6.00 % Beneficio industrial.....	272,125.72	
	Suma.....	861,731.45	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	5,397,160.14	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CIENTO SESENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

4. IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES ENFERMEDADES PROFESIONALES

Las enfermedades profesionales generales que se pueden dar en una obra civil son las siguientes:

- Producidas por agentes químicos:
 - Plomo y sus componentes
 - Monóxido de carbono
 - Hidrocarburos alifáticos
 - Derivados halogenados de los hidrocarburos alifáticos
 - Benceno, tolueno, xileno y otros homólogos del benceno
- Producidas por agentes físicos:
 - Hipoacusia o sordera provocada por el ruido
 - Enfermedades osteo-articulares provocadas por las vibraciones mecánicas
 - Enfermedades de las bolsas serosas debido a la presión
 - Periostitis
 - Parálisis de los nervios debidos a la presión
- Enfermedades sistemáticas:



- Distrofia por gases, vapores, polvos y líquidos
- Provocadas por la inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.
- Irritación de las vías aéreas superiores por inhalación o ingestión de polvos, líquidos, gases o vapores
- De la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados:
 - Cáncer cutáneo y lesiones cutáneas precancerosas debidas al alquitrán y betún
 - Otras afecciones cutáneas provocadas en el medio profesional

5. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

De manera genérica, los riesgos que se pueden presentar en toda obra de ingeniería civil son los siguientes:

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento, maculación y desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos o indirectos



- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios
- Accidentes causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a contaminantes químicos o biológicos
- Ruido
- Vibraciones
- Estrés térmico
- Radiaciones ionizantes o no ionizantes
- Iluminación

5.1. Accesos

Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

5.2. Cerramiento

Se pondrá en tajos puntuales, concretamente en zonas con posibilidad de intromisión de terceras personas en zona de obras. Consistirán en mallas metálicas.

5.3. Rampas

Se evitarán rampas, en la medida de lo posible, superiores al 12 % de pendiente. Si por condicionantes constructivos, éstas superan el límite fijado, se extremarán las medidas de seguridad manteniendo un perfecto estado de compactación en la rampa proyectada y el auxilio de un señalista.



Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

5.4. Zonas de trabajo, circulación y acopios

5.4.1. Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, etc.)

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un seguro de Responsabilidad Civil de la Obra.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC.

5.4.2. Circulación del personal de obra

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas. Las escaleras de mano deberían ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2 :1994, que proporciona los tipos, tamaños, requisitos, ensayos y marcado de las escaleras de mano, así como los ensayos a los que han de someterse.,

Las barandillas o pasamanos deberán cumplir con lo establecido en la UNE-EN 13374:2013.

- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.



- La altura de las barandillas será de 80 cm, como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
- Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deberán disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal contarán con iluminación suficiente.

5.4.3 Circulación de vehículos de obra

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso de vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología, manteniendo la obra siempre limpia y retirándose los residuos vertidos por los camiones. Éstos antes de salir al exterior pasarán por la zona de lavado, situada junto al foso de tierras en la zona de instalaciones de obra.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo, si es preciso, a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo nivel.



5.4.4. Almacenamiento de pinturas, desencofrantes y combustible

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y Real Decreto 2487/1994, de 23 de diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos deberán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.4.5. Acopios de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.



- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

5.4.6 Acopio de elementos prefabricados y de montaje de ferralla

En los acopios de elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.
- Las zonas de montaje de ferralla estarán debidamente delimitadas y acotadas de manera que no se realicen trabajos de montaje fuera de estos sitios y no interfieran en actividades colindantes.

6. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS

6.1. Condiciones generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Asimismo, previo al inicio de cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



accesos, acopios, etc. Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores

6.2. Información previa

Antes de iniciar cualquier actividad, ya sea de trabajos previos o la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros

Antes del comienzo de las obras, se procederá a reponer los servicios afectados, si los hubiera. Para ello se seguirán las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias de cada servicio.



En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen la zona de obra o estén próximas a él de tal forma que interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

6.3.1. Líneas eléctricas aéreas

Las normas que a continuación se describen serán de aplicación para todos los trabajos ejecutados por medio de máquinas de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas móviles.
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles.
- Máquinas para explanación
- Aparatos de perforación.
- Cintas transportadoras móviles.



Los riesgos de las líneas eléctricas serán distintos según las líneas atraviesen la traza o estén más o menos próximas al mismo.

No se deberá empezar a trabajar hasta que la compañía propietaria del servicio no haya modificado dicha línea de energía, para que se cumpla con las distancias mínimas de seguridad.

Las medidas de seguridad que se deberán de tomar serán las siguientes:

- Se solicitará a la Compañía instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o en caso necesario su elevación.
- En el caso de no poder realizarse lo anterior se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable: 3 m para tensión menor de 66 KV y 5 m para tensiones mayores de 66 KV. Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

6.3.2. Bloqueos y Barras de protección

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. Los largueros o tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa. El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de 1,00 m.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.



Los cables deben de estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se deberán colocar redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc. puedan penetrar en la zona de riesgo.

6.3.3. Paso bajo líneas aéreas en tensión

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas debe de estar delimitada por barreras de protección.

Las barreras de protección generalmente estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.

Deben de colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo deberá de ser señalizada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deberán de señalizarse en los dos lados.

6.3.4. Recomendaciones a observar en caso de accidentes

6.3.4.1. Caída de línea

Se deberá prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se deberán tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

6.3.4.2. Accidentes con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:



- El conductor o maquinista:
 - o Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
 - o Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de electrocución.
 - o Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
 - o Advertirá a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
 - o No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si descendiese antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y estará expuesto a electrocutarse.
 - o Si es imposible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.
- Como normas generales de actuación tendremos:
 - o No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
 - o Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
 - o Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
 - o Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
 - o Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

6.3.5. Líneas eléctricas subterráneas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es recomendable atender a las siguientes normas:

- Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. Tratar de asegurarse de la posición exacta. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la compañía afectada.
- Gestionar antes de ponerse a trabajar con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda tratar a todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.



- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará por que se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se deberán utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

Para la realización de los trabajos distinguiremos dos casos:

6.3.5.1. Conocimiento de trazado y profundidad

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de la conducción (salvo que previamente de conformidad con la compañía propietaria nos hubiera sido autorizado a realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

6.3.5.2. No conocimiento de trazado, profundidad y protección

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. y a partir de aquí, pala manual.

De carácter general; en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc. así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.



- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

En la actualidad existen unos aparatos llamados detectores de campo, capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función su sensibilidad y de la tensión del conductor.

6.3.6. Conducción de agua y telecomunicaciones

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua tanto de abastecimiento como de saneamiento o red de telecomunicaciones, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías o conducciones y en consecuencia se suprima el servicio, éstas son:

6.3.6.1. Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá en lugar visible, teléfono y dirección de estos organismos).

6.3.6.2. Señalización

Una vez localizada la tubería o la conducción, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

6.3.6.3. Recomendaciones en ejecución

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería o conducción, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc. Cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la compañía instaladora.

No se almacenará ningún tipo de material sobre la conducción.



Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

6.3.6.4. Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización

Se comunicará inmediatamente a la compañía instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

6.4. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso de los equipos de protección individual", y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios y almacenamiento.

7. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

7.1. Generalidades

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.



Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

7.2. Lugares de Trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.



La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos "in situ".

7.3. Zonas de Especial Riesgo

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

7.4. Zonas de Tránsito, Comunicación y Vías de Circulación

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.



Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablonces de un ancho mínimo de 60 cm., y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 100 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura. Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

7.5. Trabajos con Riesgos Especiales

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente



pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas, serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

7.6. Iluminación de los Lugares de Trabajo y de Tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.



Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

7.7. Ruidos y Vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.



Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

7.8. Orden y Limpieza de la Obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca



mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

7.9. Izado de Cargas.

7.9.1. Condiciones previas

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

7.9.2. Condiciones durante los trabajos

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar arnés de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.



Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

7.9.3. Manejo de Cargas y Pesos

Los riesgos propios del manejo de cargas y pesos son:

- Caída de objetos durante la manipulación
- Caída de personal al mismo nivel
- Golpes y aplastamientos
- Cortes, quemaduras y erosiones provocadas por la carga
- Sobreesfuerzos

Un levantamiento y manejo incorrecto de cargas, puede dar origen a lesiones musculares y/o esqueléticas. Si se doblan bien las rodillas, se mantiene la espalda en línea recta y se realizan los esfuerzos con las piernas, pueden evitarse una gran cantidad de dolores y lesiones en los músculos de la espalda. El trabajo muscular para sostener el cuerpo, es tanto menor cuanto más derecho esté el cuerpo.

Durante el levantamiento, en primer lugar debe realizarse una extensión de piernas y después enderezar la parte superior del cuerpo. Utilizar medios auxiliares como palancas, correas, etc.

En caso de esfuerzos entre varios, que haya un solo responsable de la maniobra.

Es conveniente antes de realizar el levantamiento propiamente dicho de la carga, se estudien las siguientes posibilidades:

- Uso de todas las ayudas posibles que permitan disminuir los esfuerzos propios del levantamiento de la carga.
- Examen de los posibles riesgos de la carga: bordes cortantes, clavos, astillas, centro de gravedad...



- Sopesar la posibilidad de realizar la manipulación entre dos o más personas.
- Selección de la trayectoria (ruta y destino final) a seguir.

Una vez levantada la carga, conservar los brazos pegados al cuerpo (de esta forma es el cuerpo el que soporta el peso).

Transportar la carga de modo que no impida ver los obstáculos que puedan encontrarse en la trayectoria.

Colocar los pies separados (uno de ellos más adelantado que el otro) apuntando en la dirección que se pretende ir.

En el caso del levantamiento de una caja o bidón, conservar un pie separado hacia atrás con el fin de poder retirarse rápidamente en el caso de que la carga bascule. Mantener la espalda erguida y hacer el esfuerzo con las piernas.

Al manejar objetos pesados, utilizar calzado de seguridad.

Utilizar guantes para el manejo de cargas.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios y en función del riesgo serán:

- Ropa de trabajo apropiada.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón o faja para sobreesfuerzos

8. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN ACTIVIDADES

8.1. Trabajos con riesgos especiales

Se han distinguido varias zonas de mayor riesgo que se encuentran especificadas en los planos del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Según Anexo II del R.D. 1627/1997, la relación de trabajos que implican riesgos especiales aplicables para esta obra son:



6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

8.2. Trabajos previos

8.2.1. Delimitación y señalización de la zona de trabajo

Colocación de las indicaciones y protecciones viales y de seguridad visibles e identificables, que acompañan, de forma paralela y provisional, a la ejecución de los trabajos en las diferentes fases de obra.

Esta señalización sirve igualmente al personal que trabaja en la obra, como a todos aquellos que, sin tener relación con ella, se ven afectados por el desarrollo de los trabajos.

8.2.1.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Choques con vehículos
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Pisadas sobre objetos
- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades
- Caída de objetos o residuos de obra durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas
- Proyección de fragmentos durante el clavado de señales o causados por el paso de vehículos cerca
- Ruido
- Sobreesfuerzos



- Desprendimientos con riesgo de sepultamiento en excavaciones.

8.2.1.2. Medidas preventivas

Dada la naturaleza y extensión del Proyecto, resulta desproporcionado la colocación de un vallado perimetral en toda la obra que evite el paso de personas ajenas a ella, pero será necesario señalar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

Asimismo, en este tipo de proyectos adquiere una gran importancia la señalización de las zonas de los trabajos, tanto diurna como nocturna, estableciéndose en cada momento las rutas alternativas que en cada caso sean pertinentes.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

El callado deberá tener, como mínimo, 2 metros de altura. Deberá disponer de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal. Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos
- Obligatoriedad del uso del casco, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra
- Cartel de obra.

En los puntos de especial peligro como son estrechamientos o escalones laterales donde existe tráfico abierto debe realizarse mediante señalización luminosa u otros sistemas.

Siempre que se produzca un corte parcial o total de tráfico, se dará aviso a la policía local y a los servicios municipales que puedan verse afectados.



Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa y a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

Debe indicarse mediante señalización adecuada la prohibición de acceso a cualquier persona ajena a la obra, así como las medidas de protección individual que deben adoptar las personas que accedan a ella (uso obligatorio de casco y calzado de seguridad....). La señalización de obra debe realizarse mediante señales que pueden contener mensaje escrito pero que necesariamente deben llevar pictograma.

Es recomendable que durante la realización de ciertos trabajos se señalice el uso obligatorio de la protección individual.

Habrá señalización de riesgo eléctrico en todos los cuadros eléctricos, y se señalarán los extintores y botiquines de primeros auxilios existentes en la obra.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas y se vallará toda zona peligrosa.

En trabajos cerca de tráfico rodado, no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre colocada la señalización adecuada.

Una vez finalizados los trabajos, deberán retirarse inmediatamente las señales de obra.

Si en la zona de obras existe otro tipo de señalización permanente que esté en contradicción con las colocadas por las obras, ésta deberá anularse mientras la señalización de obra está vigente de modo que no exista ningún tipo de confusión.

Debe disponerse de señalización de recambio.

Las señales deterioradas, deberán ser reemplazadas inmediatamente.

La maquinaria de obra que se encuentre averiada o en periodo de semiavería, deberá encontrarse señalizada como tal de modo que no pueda ser utilizada.

Cada tramo afectado, se señalará según la normativa vigente tomándose las adecuadas medidas de seguridad que requiera cada caso, ateniéndose a lo indicado en las normas específicas:



- Ley de Seguridad Vial
- Reglamento General de circulación
- Norma de carreteras 8.3-IC Señalización de obras en carreteras
- Catálogo de señales de Circulación del Ministerio.

Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

Toda señal que implique prohibición u obligación, deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista, la haya divisado.

Antes de comenzar un trabajo deben instalarse apropiados dispositivos de protección y aviso.

Las barreras deben ser del tipo apropiado de acuerdo con el tiempo que deban permanecer en el lugar (generalmente se utilizarán vallas amarillas de cerramiento). Deben utilizarse conos y cilindros para protección temporal cuando se desee movilidad.

Poner elementos de balizamiento (luminosos) en aquellas zonas donde por falta de visibilidad, un conductor no pudiese apreciar con claridad la presencia de vallas. Una alternativa a los luminosos sería poner doble cordón de balizamiento en las vallas.

Disponer de pasos de circulación para los peatones, en caso de ser necesarios.

Todas las señales de tráfico deben adaptarse a las normas reconocidas.

Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra. Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera. Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la localización del trabajador.

No trabajar en el radio de acción de la maquinaria de obra sin la presencia de una persona que coordine ambos trabajos. Controlar la posición de las señales, realizando



su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

No transitar por zonas con peligro de desprendimientos o corrimientos de terreno y señalar su existencia.

Subir y bajar de los vehículos por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, tanto en la cabina como en la caja, siempre de frente al vehículo y no saltar. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.

No cargar con más de 25 Kg. o solicitar ayuda de otras personas si el peso es mayor y no se deben de adoptar posturas forzadas durante el levantamiento o se utilizarán ayudas mecánicas.

Respetar las normas de seguridad en el empleo de maquinaria y herramientas.

8.2.1.3. Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en los trabajos de delimitación y señalización de la zona de trabajo deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Ropa de agua de alta visibilidad
- Guantes
- Mascarilla de protección mecánica
- Gafas antiproyecciones
- chaleco reflectante

8.2.2. Replanteos

Trabajos destinados a trasladar y replantear sobre el terreno, de forma exacta, todos y cada uno de los puntos y elementos que aparecen en los planos del proyecto de obra.



Estos trabajos se desarrollan desde el comienzo de la obra hasta casi la finalización de la misma, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra.

Para realizar estos trabajos se hará uso de los equipos de topografía formados por: estaciones totales, niveles, jalones, trípodes, miras, GPS, etc.

8.2.2.1. Identificación de Riesgos

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de los equipos de topografía anteriormente especificada.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes
- Proyección de partículas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Atropellos
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos con líneas aéreas o enterradas
- Sepultamiento, aplastamiento o golpes con materiales desprendidos
- Accidentes causados por seres vivos (picaduras, mordeduras,...)
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).



8.2.2.2. Medidas preventivas.

Los operarios que realicen estas operaciones han de tener experiencia en estos trabajos. Los trabajos han de realizarse con un jefe de equipo, que normalmente se trata de un Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía.

Se deberá estudiar la ubicación de estaciones de topografía de tal forma que, en la medida de las posibilidades, éstas tengan un acceso fácil y una ubicación segura, antes y durante el desarrollo de la obra.

En el caso de que existan interferencias significativas con servicios o tráfico, ajenos a la obra, gestionar la retirada, definitiva o provisional del servicio. En el caso del tráfico, solicitar los cortes de viales o permisos para el desvío de la circulación y ocupación de calzada.

Señalizar los lugares con desnivel y proteger mediante vallado o protección equivalente los desniveles de obra.

Se colocarán rampas o escaleras para los accesos con desnivel.

Se colocarán tapas o balizamiento provisional en los pozos y arquetas.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Todos los trabajos que se realicen en altura, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

No transitar por zonas con peligro de desprendimiento o corrimiento del terreno. Proteger los posibles corrimientos en zonas blandas con entibaciones, redes u otros medios de contención.



Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.

En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones. Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra.

Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra. Se tendrá un mantenimiento adecuado y periódico del vehículo utilizado.

Cargar adecuadamente el vehículo según peso, y tamaño de la carga y sujetar ésta firmemente.

No confiarse ante ningún trabajo y tener siempre presentes y aplicar las normas de seguridad correspondientes a cada tipo y lugar de trabajo.

Para los trabajos delicados o en los que requieren coordinación, es necesario establecer un código de comunicación verbal, de gesto o señales, que sea sencillo y claro y que todos conozcan y sepan interpretar.

Posibilitar un medio de comunicación eficaz a cada situación de trabajos o proporcionar intercomunicadores si hace falta.

8.2.2.3. Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en los trabajos de replanteo deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



- Chalecos reflectantes. - Cascos de seguridad
- Guantes para el personal de jalonamiento y estacado
- Ropa de trabajo adecuada
- Arnés de seguridad
- Traje impermeable
- Botas de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Filtros antipolvo.
- Gafas anti-impactos.
- Botas de agua.

8.2.2.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Acotado del área de trabajo

8.2.3. Campaña geotécnica

8.2.3.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes
- Proyección de partículas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Atropellos
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes
- Sobreesfuerzos



- Exposición a contactos eléctricos con líneas aéreas o enterradas
- Sepultamiento, aplastamiento o golpes con materiales desprendidos
- Accidentes causados por seres vivos (picaduras, mordeduras,...)
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).

8.2.3.2. Medidas preventivas generales

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Se prohibirá el uso de cualquier tipo de maquinaria y herramienta si no está capacitado para ello.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los trabajadores portarán en todo momento el Equipo de Protección Individual adecuado para la realización del tajo que se esté ejecutando en cada momento.

Para evitar los accidentes de tránsito, con vehículo de la empresa, se deberá ser prudente, prestar la máxima atención y respetar el código de circulación vial

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados. Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

Medidas preventivas en los sondeos y ensayos de penetración

Las operaciones de carga y descarga de la máquina sobre camión, se ejecutarán en los lugares señalados para tal menester.



Las operaciones de carga y de descarga sobre camión, estarán dirigidas por un especialista de probada pericia en este tipo de maniobras, en prevención de accidentes.

Se prohíbe expresamente, la permanencia de personas a menos de 5 m, (como norma general), del radio de acción de la máquina, en prevención de los riesgos de golpes o de atrapamiento.

El personal interviniente en esta fase será especialista en la ejecución de sondeos en prevención del riesgo por impericia.

La máquina tendrá en perfectas condiciones de estado todas sus protecciones y carcasas.

Se revisará antes del inicio de cada turno de trabajo, el estado del cableado de sustentación y maniobra, (aprietos, casquillos, espiras, tambores de enrollamiento, guardacabos).

La zona de los trabajos estará delimitada y señalizada para evitar la entrada de terceras personas a la zona de las obras.

Todo el personal que daba intervenir en esta fase en la obra será instruido en los riesgos existentes del entorno.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

Medidas preventivas en las catas

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.



El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m, se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno. (Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja).

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Medidas preventivas en los sondeos y ensayos de penetración

Las operaciones de carga y descarga de la máquina sobre camión, se ejecutarán en los lugares señalados para tal menester.

Las operaciones de carga y de descarga sobre camión, estarán dirigidas por un especialista de probada pericia en este tipo de maniobras, en prevención de accidentes.

Se prohíbe expresamente, la permanencia de personas a menos de 5 m, (como norma general), del radio de acción de la máquina, en prevención de los riesgos de golpes o de atrapamiento.

El personal interviniente en esta fase será especialista en la ejecución de sondeos en prevención del riesgo por impericia.

La máquina tendrá en perfectas condiciones de estado todas sus protecciones y carcasas.



Se revisará antes del inicio de cada turno de trabajo, el estado del cableado de sustentación y maniobra, (aprietos, casquillos, espiras, tambores de enrollamiento, guardacabos).

La zona de los trabajos estará delimitada y señalizada para evitar la entrada de terceras personas a la zona de las obras.

Todo el personal que daba intervenir en esta fase en la obra será instruido en los riesgos existentes del entorno.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

Medidas preventivas en las catas

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m, se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno. (Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja).

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.



Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

8.2.3.3. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:

- Casco de seguridad
- Guantes
- Botas de seguridad y botas de goma
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos

8.2.3.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Acotado del área de trabajo

8.3. Demoliciones y desmontajes

8.3.1 Demolición estructuras de hormigón

La demolición es el trabajo de deshacer una obra o parte de ella, con la consiguiente desaparición de la misma.

8.3.1.1. Identificación de Riesgos

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria y las herramientas manuales que se usen para ejecutar dicha actividad.

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Choques contra objetos móviles



- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos
- Ruidos
- Sobreesfuerzos

8.3.1.2. Medidas preventivas

En toda demolición se efectuará una inspección previa en la que se intentará conocer:

- La antigüedad de la obra de fábrica correspondiente y técnicas con las que fue construida.
- Características de la estructura: madera, metálica, hormigón, mixta, etc.
- Variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, reformas, apertura de nuevos huecos.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de conservación de las diversas instalaciones.
- Se establecerá un orden de prioridad en los trabajos de demolición, no obstante, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:
 - Desinfectar y desinsectar la obra si es necesario.
 - Anulación de instalaciones existentes: eléctricas, telefónicas, acometidas de agua, saneamiento, vaciado de depósitos de combustible, etc.
 - Condenar los accesos a la obra y vallado perimetral de todo el solar.



- Apeos y apuntalamiento necesarios.
- Instalación de medios de protección colectiva.
- Instalación de tolvas y medios de evacuación de escombros.
- Retirada de los materiales de derribo que sean aprovechables.
- Trabajos de demolición propiamente dichos.

Cuando los medios de demolición sean mecánicos se tendrán que respetar unas zonas mínimas de seguridad entre la fábrica y la situación de las máquinas que efectúen el derribo.

Nunca trabajaron dos máquinas al tiempo sin respetar las distancias de seguridad.

Se construirá siempre una valla adecuada, que impida entrar a la obra a personas ajenas y salidas incontroladas de escombros, con la debida señalización.

La prevención de accidentes en los trabajos de demolición de estructuras se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la maquinaria en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

El personal de demolición de estructuras irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material demolido.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

8.3.1.3. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de demolición de firmes serán:



- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales
- Protectores anti-ruídos (tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas autofiltrantes
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Chaleco reflectante

8.3.1.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Acotado del área de trabajo
- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Barandillas
- Redes
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cables y cuerdas de seguridad
- Riegos
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria



8.3.2 Movimientos de tierras

8.3.3. Despeje y desbroce

Operaciones encaminadas a eliminar matorrales, hierbas, residuos, materiales abandonados, depósitos de basura u otros obstáculos del terreno, a mano o a máquina.

Los escombros y materiales abandonados se recogen y acumulan en una zona del terreno que haya que recrecer, como material de aportación, para lo cual han de ser inertes física y químicamente (para que no cambien de volumen con el tiempo, la presión, o el contacto con otras sustancias del terreno, o reaccionen con los cimientos o la red de saneamiento), han de ser compactables y han de tener la resistencia mecánica necesaria en esa zona.

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de:

- Retroexcavadora para recoger, cargar y extender
- Bulldozer para recoger, cargar y extender
- Dúmper para trasladar
- Pala cargadora
- Compactadores
- Camión volquete
- Desbrozadora

8.3.3.1. Identificación de Riesgos

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria y las herramientas manuales anteriormente especificadas.

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel en acceso o descenso de la maquinaria
- Pisadas sobre objetos



- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles de las máquinas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos, colisiones y atrapamientos por maquinaria o elementos móviles
- Caídas de material desde la caja de los vehículos
- Ruido
- Vibraciones.
- Accidentes causados por seres vivos (picaduras, mordeduras,...)

8.3.3.2. Medidas preventivas.

Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la maquinaria y las herramientas manuales necesarias para la ejecución de los trabajos anteriormente especificadas.

Se colocará cinta de balizamiento en las zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En caso de tener que actuar en bordes de desniveles se colocarán líneas de vida y se usará arnés de seguridad.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como e maquinaria utilizada para los trabajos de despeje y desbroce.

Se señalizará la presencia de servicios aéreos. En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser derivadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.



La maleza debe eliminarse mediante siega con desbrozadoras y se evitará siempre recurrir al fuego.

Se deben planificar y señalar las zonas de acopios y escombros.

Antes de proceder al desbroce se obtendrá información sobre la probabilidad de encontrar en él cualquier especie animal o vegetal capaz de afectar a la salud de los trabajadores, causando infecciones, irritaciones, picaduras, mordeduras y otras lesiones causadas por seres vivos.

Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizados, balizados y protegidos convenientemente.

Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los elementos inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.

8.3.3.3. Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de despeje y desbroce deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Arnés de seguridad
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de agua
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada
- Mascarilla de protección
- Tapones antirruido
- Chaleco reflectante
- Gafas de seguridad.



8.3.3.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cintas de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Riegos
- Topes en vertederos
- Jalones de señalización
- Balizas luminosas
- Conos de señalización

8.3.4. Excavaciones a cielo abierto (desmontes)

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de retroexcavadora y camión basculante y para la detección de posibles servicios afectados serán necesarias operaciones manuales.

8.3.4.1. Identificación de Riesgos

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria anteriormente especificados.

- Deslizamiento de tierras y/o rocas
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado



- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación)
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación
- Picaduras
- Caídas de personal al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Polvos



- Ruido

8.3.4.2. Medidas preventivas

Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos anteriormente especificadas.

En caso de presencia de agua en la obra se achicará inmediatamente.

Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1,30 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento. El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), cuando exista riesgo de caída superior a 2 metros y cuando no exista protección colectiva alguna, se ejecutará sujeto mediante arnés de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.)

Se señalará mediante una cinta de señalización la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 1,5 metros, como norma general). Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello, las entibaciones que pudieran haberse colocado, aunque en principio no se prevén éstas, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base. Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En



este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno. No obstante, y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descarnadas, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado en caso de que fuese necesario. Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando. Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

8.3.4.3. Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de excavación a cielo abierto deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:



- Casco de obra
- Botas de seguridad
- Botas de agua
- Traje impermeable
- Mascarilla antipolvo
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o PVC
- Protectores auditivos
- Arnés de seguridad.

8.3.4.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados
- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Barandillas
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Detectores de corrientes erráticas
- Entibaciones
- Regado de pistas
- Topes en vertederos
- Jalones de señalización



- Balizas luminosas
- Semáforo portátil
- Cono de señalización

8.3.5. Excavaciones en zanja

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos

8.3.5.1. Identificación de Riesgos

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria anteriormente especificados.

- Deslizamiento de tierras y/o rocas
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras



- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación)
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de la pista de acceso o circulación
- Picaduras
- Caídas de personal al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Polvos
- Ruido

8.3.5.2. Medidas preventivas

Antes de comenzar los trabajos se realizará un estudio del terreno y se recabará la información previa sobre servicios y afecciones. Se deberá disponer además de informes geológico y geotécnico del terreno.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m del borde de una zanja.



La circulación de los vehículos se realizará a una distancia como mínimo de 3 m del borde de la excavación.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m, del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m, puede instalarse una señalización de peligro mediante malla de balizamiento de color naranja.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V, los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Inclinando convenientemente las paredes de la excavación, anularemos el riesgo. La inclinación que deberán tener los taludes en función del terreno a excavar se resume en la siguiente tabla:

INCLINACIÓN DE TALUDES				
Naturaleza del terreno	Excavaciones en terrenos vírgenes o muy compactados		Excavaciones en terrenos removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80 ⁰	80 ⁰	---	---
Roca blanda fisurada	55 ⁰	55 ⁰	---	---
Restos rocosos, pedregosos, derrubios rocosos	45 ⁰	40 ⁰	45 ⁰	40 ⁰
Tierra fuerte (mezcla arena, arcilla) mezclada con piedra y tierra vegetal	45 ⁰	30 ⁰	35 ⁰	30 ⁰
Tierra arcillosa, arcilla magra	40 ⁰	20 ⁰	35 ⁰	20 ⁰
Grava, arena gruesa no arcillosa	35 ⁰	30 ⁰	35 ⁰	30 ⁰
Arena fina, no arcillosa	30 ⁰	20 ⁰	30 ⁰	20 ⁰



Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m, se establecerán entibaciones, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno. (Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja). Se revisará el entibado de la excavación cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso del personal a su interior.

Son muy peligrosos los taludes con arcillas en presencia de aguas, de lluvia o subterráneas.

Las entibaciones son estructuras provisionales de madera o metálicas cuyo fin es conseguir la estabilidad de la excavación, puede ser:

- A base de tablas o tableros horizontales
- A base de tablas o tableros verticales
- Por tablestacas hincadas
- Según el revestimiento

Han de ser calculadas, bien para zanjas, pozos o vaciados. Es muy peligrosa su colocación aleatoria.

Antes de la excavación se verificarán:

- Las condiciones del suelo
- La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carreteras y cualquier otra fuente de vibraciones
- Si el suelo ha sido alterado en alguna forma
- Proximidad de arroyos, alcantarillas, cables soterrados, etc.
- Equipos, equipos de protección del personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

Durante la excavación se observará:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido
- Si las condiciones indican algo de oxígeno o gas en la zanja



- Las condiciones de apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra
- La manera de entrar y salir de la excavación
- Cambios en el movimiento de vehículos
- Que el material excavado esté convenientemente separado del borde de la zanja
- Colocación de los equipos pesados o tuberías
- Si las pantallas portátiles de protección de zanjas son adecuadas
- Posición correcta de las riostras
- Que los trabajadores conocen los procedimientos apropiados y seguros y que no se está pasando por alto estas verificaciones

Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m de longitud hincados en el terreno. Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.

Los taludes se vigilarán y controlarán sistemáticamente por técnico competente. Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteorológicas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, se mantendrán distancias mínimas de seguridad con el fin de que los trabajadores no entren en el radio de acción de las máquinas.

En zanjas y pozos, siempre que haya trabajadores en su interior se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá ayudar en el trabajo y dar la señal de alarma en caso de observar anomalías o producirse alguna emergencia.

Antes de comenzar las operaciones la maquinaria en el interior de la excavación deberá comprobarse la no presencia de personal en el interior de las zanjas.



Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la dirección de la obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Durante los trabajos de desentibación se produce la descompresión del terreno, pudiendo producir derrumbamientos rápidos que deberán ser previstos en el proyecto de entibado.

La recuperación de material en zanjas que no han de hormigonarse hace que se realice de una manera desordenada favoreciendo el accidente.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

8.3.5.3. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de excavaciones de zanjas serán:

- Casco de seguridad
- Mascarillas antipolvo
- Gafas antipolvo
- Arnés de seguridad
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de agua



- Trajes impermeables
- Protectores auditivos
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

8.3.5.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados
- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Barandillas
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Detectores de corrientes erráticas
- Entibaciones
- Regado de pistas
- Topes en vertederos
- Jalones de señalización
- Balizas luminosas
- Semáforo portátil
- Cono de señalización



8.3.6. Terraplenes, rellenos de tierras o rocas

Rellenos en terraplén: consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de terraplenes.

Rellenos en zanjas y prezanjas: esta unidad consiste en el relleno de las sobreexcavaciones (prezanjas), realizadas entre la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición de la conducción y la del terreno natural o línea de explanación existente, o de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material procedente de la excavación.

8.3.6.1. Identificación de Riesgos

Los riesgos más significativos de la presente unidad de obra son los siguientes:

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos
- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelco de vehículos
- Vibraciones sobre las personas
- Ruido ambiental



- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisada sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Golpes con vehículos.
- Polvo.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso
- Atropellos de personal propio o ajeno a la obra
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

8.3.6.2. Medidas preventivas.

Para los trabajos de relleno de tierras, se hará uso de camiones de transporte y compactadora, además de la retroexcavadora en zanjas.

Con respecto al entorno de la obra hay que tener especial cuidado con la posible presencia de líneas eléctricas aéreas, así como mantener las distancias mínimas de seguridad para evitar que los operarios entren dentro del radio de acción de la máquina en movimiento.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 metros, (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).



Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP". También se señalará el recorrido de los vehículos en el interior de la obra.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Será obligatorio el establecimiento de un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, medidas preventivas y medidas de carácter organizativo y procedimental definidas, equipos de protección individual, así como de las condiciones del entorno en el que se realiza la obra.

8.3.6.3. Equipos de protección individual.

Los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de terraplenes, rellenos de tierras o rocas deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas impermeables de seguridad
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Guantes de cuero
- Cinturón antivibratorio
- Ropa de trabajo.

8.3.6.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico



- Señales de seguridad
- Regado de pistas
- Jalones de señalización
- Balizas luminosas
- Semáforo portátil
- Cono de señalización
- Barrera de seguridad tipo doble onda
- Topes de desplazamiento de vehículos

8.5. Albañilería

Los trabajos de albañilería comprenden, entre otras cosas, la ejecución de tabiques de ladrillos o bloques; el recibido con yeso o mortero de tubos, carpinterías, sanitarios u otros componentes; la ejecución de rozas, pasos, taladros y pequeñas demoliciones, como la apertura de huecos en muros o tabiques; las ayudas a otros gremios; y, en general, los trabajos básicos de cerramientos y acabados en la edificación.

La albañilería implica trabajo manual, manipulando ladrillos o bloques, cemento y yeso, cargas pesadas.

Para preparar el mortero se utilizan

- Hormigonera.
- Central de mortero.

El yeso se amasa a mano en artesas en pequeñas cantidades, dado el corto período de endurecimiento. Para transportar el mortero se utilizan:

- Grúa con cubilote.
- Carretilla de transporte.

Para extender el mortero y el yeso se utilizan herramientas manuales.

La preparación del mortero in situ conlleva los riesgos de contacto con el cemento (inhalación y dermatitis). Para evitarlo:



- Se utilizará preferentemente cemento libre de cromo (Cr), que elimina ese efecto.
- En otro caso, se dotará los trabajadores de guantes contra riesgos químicos.
- Los trabajadores que hayan de manipular cemento en polvo, deben usar gafas de protección contra el polvo y mascarilla filtrante contra partículas.

Si se transporta el mortero en un cubilote suspendido de una grúa, su oscilación en la maniobra puede empujar a los trabajadores, o golpearles. Su bajada sobre alguna persona puede producir aplastamiento, por lo que el operador de la grúa sólo accionará esa operación mientras observa directamente el lugar en el que desciende el cubilote.

Los ladrillos y los bloques con los que se componen los muros y tabiques se manejan con una mano, por lo que su peso unitario está limitado a 5 kg una vez impregnados de agua.

La subida de estos elementos hasta el piso en que se van a utilizar se hará siempre en el palet o empaquetado original del fabricante, sin retirar los flejes o cintas de amarre originales.

Está prohibido lanzar los ladrillos o bloques por el aire desde el lugar de preparación, en el que se impregnan de agua, hasta el punto en que se van a colocar. La distancia horizontal o vertical que separa ambos puntos se recorrerá mediante cuerdas y capazos o carretillas, cuidando siempre que no se colmen de forma que puedan caer piezas.

El corte de estos elementos, realizado con radial, produce nubes de polvo y proyección de partículas, además de los riesgos característicos de las operaciones de corte. Se utilizarán las siguientes medidas preventivas:

- La pieza a cortar se colocará sobre un banco de trabajo que la sujete.
- La muela de la cortadora radial tendrá suficiente material para terminar el corte.



- La muela de la cortadora radial estará bien centrada y firmemente sujeta a la herramienta.

Las rozas son acanaladuras que se tallan en los muros, tabiques o pavimentos para empotrar canalizaciones. Se tallan a mano, con maceta y escoplo, o a máquina, con rozadora eléctrica, siguiendo un trazado previamente diseñado.

Esta operación debilita la pieza (pared, tabique...) sobre la que se realiza. Sólo se puede ejecutar en paredes de suficiente espesor, evitando rozas horizontales que afecten

a una parte importante del conjunto, para que no se produzca el derrumbamiento de la parte alta.

La maquinaria que será necesaria para la ejecución de esta unidad de obra será, como mínimo:

- Grúa
- Maquinillo
- Hormigonera
- Central de mortero
- Carretilla de transporte
- Andamios sobre borriquetas o tubulares. Está prohibido usar tablonas como plataforma de trabajo, o andamios sin barandilla o sin rodapié
- Herramientas manuales

8.5.1. Identificación de Riesgos

- Caída de personal al mismo nivel
- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de altura de materiales, herramientas
- Golpes, cortes, pinchazos, atrapamientos, abrasiones
- Inhalación de partículas



- Dermatitis
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Lluvia y nieve
- Viento
- Heladas

8.5.2. Medidas preventivas

La albañilería exige manipular cargas, como sacos de cemento o arena, serones de material, ladrillos y bloques, tablones, herramientas, etc.

Las cargas, siempre que se pueda, serán sustentadas y transportadas con medios mecánicos, como la grúa torre, un dúmper o un carretillo. Cuando no se puedan utilizar estos recursos, se tomarán las siguientes medidas preventivas:

- Una sola persona no sostendrá sobre sus hombros más de 50 kg durante más de un minuto seguido.
- El peso alineado con la columna vertebral erguida, o muy próximo a ella, es menos nocivo que si se mantiene separado. Por ello, siempre que sea necesario transportar cargas se procurará:
- Mantener la carga sobre los hombros con el cuerpo erguido.
- Acudir a otros dos operarios, que la eleven y la sitúen en esa posición, evitando izarla el mismo que la transporta.
- Si no se puede mantener sobre los hombros, se sostendrá a la espalda, sobre las caderas, sujetándola por abajo con ambas manos, con el tronco ligeramente flexionado hacia delante, pero evitando que gravite sobre él.
- Si debiera sujetarse con los brazos, hay que procurar mantener la carga lo más próxima al tronco y los brazos lo más rectos y hacia abajo que sea posible.



Todos los trabajos serán realizados por personal suficientemente cualificado a juicio de la constructora.

La zona de trabajo se mantendrá despejada y limpia de cascotes y materiales.

Todos los bordes de suelos elevados (bordes de forjado, agujeros en el forjado, pasatubos y similares) estarán protegidos con protecciones anticaídas, como barandillas y zócalos.

Cuando el trabajo exija retirar las protecciones anticaídas, los operarios que deban trabajar junto a los bordes lo harán provistos de un arnés anticaídas amarrado a puntos seguros.

El trabajo implica riesgo de golpes, cortes, pinchazos o abrasiones. Todos los operarios usarán casco y guantes contra riesgos mecánicos.

Las tareas con riesgo de proyección de partículas, como el picado de muros con maceta y escoplo, los cortes con radial y otros similares, exigen el uso de pantalla facial y guantes contra riesgos mecánicos.

Se evitará la acumulación de materiales en los pasos de agua (puentes, canales, tubos de paso, atarjeas, imbornales, zanjas, arroyos, colectores, etc.), aunque estén secos, en previsión de anegamientos e, incluso, de aplastamientos y sepultamientos debidos al empuje del agua de escorrentía sobre obstáculos de la obra o al reblandecimiento del terreno al impregnarse de agua. Para ello se dispondrán vallas de señalización, aunque nunca atravesando el paso del agua, y la señal "Prohibido depositar materiales" y se cuidará el orden de los materiales acopiados.

En ocasiones se levantará polvo, que reduce la visibilidad, se inhala y se introduce en ojos y oídos, y afecta al funcionamiento de máquinas y equipos. Por ello, el coordinador de seguridad y salud ordenará que se adopten las medidas adecuadas, como:

- Humedecer el terreno u otras fuentes de polvo, como las acumulaciones de tierra o escombros, o los pasos de maquinaria.
- Cubrir con lonas esas fuentes de polvo, como cajas de camiones, tolvas y silos, acopios de áridos finos.
- Suministrar a los trabajadores protecciones oculares y mascarillas filtrantes contra el polvo.



Si se producen vibraciones, que pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, e, incluso, a la estabilidad de determinadas partes de la construcción, el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas que causan la vibración en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir las vibraciones mejorando el ajuste de la máquina causante o sustituyéndola por otro modelo que no vibre.
- Aislar la fuente de vibraciones del resto de la construcción o del terreno, intercalando una lámina de material absorbente, como el corcho prensado, los fosos rellenos de arena o grava, los silent-blocks, o similares.
- Suministrar al personal guantes y faja antivibraciones.

Las tareas y máquinas que causan ruido pueden afectar a la salud y al rendimiento del personal, por lo que el coordinador de seguridad y salud determinará las medidas a adoptar:

- Realizar las tareas ruidosas en horario diferente del de los demás trabajadores.
- Reducir el ruido mejorando el aislamiento acústico de la máquina causante o sustituyéndola por otra menos ruidosa.
- Aislar la fuente del ruido mediante pantallas de gran masa y poca elasticidad, lo más cerradas que sea posible.
- Suministrar al personal protecciones auditivas.

Este trabajo exige mantener posturas y realizar tareas que pueden provocar sobreesfuerzos, por lo que, para evitarlos, el coordinador:

- Comprobará que el número de trabajadores y recursos que se ocupan del tajo sea el adecuado para el trabajo a desempeñar.
- Exigirá que se refuerce el número de trabajadores y recursos cada vez que sea necesario.



- Ordenará el empleo de un medio mecánico para el transporte de materiales.
- Entregará una faja lumbar a los trabajadores que lo requieran.
- Autorizará, si lo considera necesario, un período de descanso de cinco minutos cada hora de trabajo.

Hay otros riesgos derivados de la iluminación deficiente cuando no se puede trabajar a la luz del día, por ser tajos subterráneos o a cubierto, o por ser inevitable el trabajo a otras horas, por lo que se prohibirá el trabajo en condiciones de poca luz o poca visibilidad (niebla, polvo en suspensión), o se instalarán sistemas portátiles de iluminación que aseguren 200 lux en el plano de trabajo para trabajos gruesos, como la carga y descarga, o 500 para montajes o tareas de mayor precisión, o se proporcionará a los trabajadores equipos de linterna autónomos en casco. Estos sistemas de iluminación estarán alimentados a 24 v.

Se interrumpirán los trabajos con máquinas rodantes que tengan riesgo de deslizamiento.

Se interrumpirán los trabajos en altura, los de transporte de cargas y, en general, todos aquellos en los que un resbalón de un operario pueda tener consecuencias graves para su salud, o se aplicarán medidas como arnés anticaídas con puntos de fijación y/o cables fiadores para el arnés anticaídas, si estas medidas suponen protección suficiente a juicio del coordinador de seguridad y salud.

8.5.3. Protecciones individuales

- Casco de protección contra riesgos mecánicos
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Calzado contra riesgos mecánicos
- Gafas de protección contra el polvo
- Filtro contra partículas + adaptador facial
- Guantes contra productos químicos en el caso del cemento

El operario que realice operaciones de corte de ladrillos o bloques con radial usará:

- Máscara facial contra riesgo mecánico



- Guantes de protección contra cortes
- Mascarilla filtrante contra polvo

El operario que deba levantar o trasladar grandes cargas usará:

- Cinturón lumbar

El operario que trabaje en altura usará:

- Arnés anticaídas
- Cinturón portaherramientas

El operario que trabaje en condiciones climatológicas adversas (frío, lluvia, nieve) usará:

- Ropa de abrigo
- Impermeable
- Calzado impermeable
- Polainas

8.5.3.1. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Regado de pistas
- Jalones de señalización
- Balizas luminosas
- Semáforo portátil



- Cono de señalización
- Barrera de seguridad tipo doble onda

8.6. Estructuras de hormigón

8.6.1 Encofrado y desencofrado

8.6.1.1 Identificación de Riesgos

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objeto por manipulación
- Pisada sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Ruido
- Vibraciones

8.6.1.2 Medidas preventivas

Se tendrá en cuenta todo lo anteriormente expuesto en el inicio de este capítulo.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de materiales.

El ascenso y descenso del personal a las zonas de encofrados se efectuará a través de medios auxiliares reglamentarios (como escaleras de mano, etc.), o



bien, a través de algún medio natural existente en la zona y que no ofrezca riesgos para el personal.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán (o remacharán).

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se deberá tener en cuenta que la instalación de señales sirve para afirmar la existencia de un riesgo, por lo que no se trata de ningún tipo de protección y con lo cual se deberán instalar los siguientes tipos de señales:

- Uso obligatorio del casco
- Uso obligatorio de botas de seguridad
- Uso obligatorio de guantes
- Uso obligatorio del arnés de seguridad
- Peligro contacto con la corriente eléctrica
- Peligro de caída de objetos
- Peligro de caída al vacío

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. Una vez concluidas estas labores, se eliminarán el resto de pequeños escombros.



Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador", con experiencia.

8.6.1.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de encofrado y desencofrado serán:

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo)
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Ropa de trabajo
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso
- chaleco reflectante

8.6.1.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales de seguridad
- Redes o lonas de protección
- Redes tipo horca
- Redes verticales



- Mallazo resistente en huecos horizontales
- Andamios
- Castilletes en hormigonado
- Carro portabotellas
- Válvulas antirretroceso en mangueras
- Protectores de emboquillado
- Líneas de anclaje
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad

8.6.2 Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra

8.6.2.1 Identificación de Riesgos

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objeto por manipulación
- Pisada sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Ruido
- Vibraciones



– Radiaciones

8.6.2.2 Medidas preventivas

Existirán zonas de preelaboración, donde se cortarán y doblarán las armaduras, e incluso se realizará el premontaje de elementos fácilmente transportables.

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separados del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Se instalarán "caminos de tres tablonés de anchura" (60 cm como máximo) que permitan la circulación sobre la zona en fase de armado de negativos o tendido de mallazos de reparto.

Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.



Los andamios tubulares empleados poseerán todos sus elementos de seguridad, barandillas rígidas con listón intermedio y rodapié, tanto posterior como lateral, de 0,90 m de altura.

8.6.2.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de manipulación y puesta en obra de ferralla serán:

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de PVC de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso
- chaleco reflectante

8.6.2.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales de seguridad
- Redes o lonas de protección
- Redes tipo horca
- Redes verticales
- Mallazo resistente en huecos horizontales
- Andamios



- Castilletes en hormigonado
- Carro portabotellas
- Válvulas antirretroceso en mangueras
- Protectores de emboquillado
- Líneas de anclaje
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad

8.6.3 Soldadura eléctrica

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura caracterizado porque salta el arco eléctrico entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y el electrodo que se encuentra conectado al otro polo.

8.6.3.1 Identificación de Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica
- Proyección de partículas
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.



8.6.3.2 Medidas preventivas

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección de Obra.

Los riesgos por impericia se evitan mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de obra, que todos los trabajadores que van a realizar soldadura eléctrica, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que las maneja tiene autorización expresa de ello.

Para evitar los riesgos de caída desde altura, de proyección violenta de objetos, de quemaduras por arco eléctrico, que no se pueden resolver con protección colectiva está previsto que los operarios de manejo y ayuda estén dotados de los siguientes equipos: ropa de trabajo de algodón, yelmo de soldador con pantalla de oculares filtrantes para arco voltaico y proyección violenta de partículas, guantes y mandil de cuero, y arnés de seguridad (para desplazamientos o estancias sujeto al riesgo de caída desde altura). El Encargado controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada.

Para prevenir el riesgo eléctrico, está expresamente prohibido la utilización de portaelectrodos deteriorados.

Para la prevención de la inhalación de gases metálicos, está previsto que la soldadura en taller, se realice sobre un banco para soldadura fija, dotado de aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

No mirar directamente el arco voltaico.

La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.

No utilizar el grupo de soldar sin que lleve instalado todas las protecciones.

No picar el cordón de soldadura sin protección ocular.

Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producir graves lesiones en los ojos.



El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, se igual o menor que 90° , para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar. El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.

Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra con vientos iguales o superiores a 60 Km./h.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los arneses de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura. Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado. Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios.

El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectuó la operación de soldar. Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas. El taller de soldadura tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".

Comprobar que el grupo de soldar está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

Escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.



No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.

8.6.3.3 Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de soldadura eléctrica deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión)
- Arnés de seguridad de sujeción (trabajos estáticos)
- Arnés de seguridad de suspensión (trabajos en posición de suspensión aérea)
- Arnés de seguridad de caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

8.6.3.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección



- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales de seguridad
- Redes o lonas de protección
- Redes tipo horca
- Redes verticales
- Mallazo resistente en huecos horizontales
- Andamios
- Castilletes en hormigonado
- Carro portabotellas
- Válvulas antirretroceso en mangueras
- Protectores de emboquillado
- Líneas de anclaje
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad

8.6.4 Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

8.6.4.1 Identificación de Riesgos

- Caída desde altura. - Caídas al mismo nivel. - Atrapamientos entre objetos. - Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados. - Los derivados de la inhalación de vapores metálicos. - Quemaduras. - Explosión (retroceso de llama). - Incendio. - Heridas en los ojos por cuerpos extraños. - Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

8.6.4.2 Medidas preventivas.

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.



Los riesgos por impericia se evitan mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de obra, que todos los trabajadores que van a realizar soldadura oxiacetilénica y oxicorte, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que las maneja tiene autorización expresa de ello.

Para evitar los riesgos de fugas de gases licuados, explosión y caída de objetos durante el transporte a gancho de grúa, está previsto que el suministro y transporte interno en la obra de las botellas o bombonas que contienen gases licuados, se efectúe según las siguientes condiciones:

- Las válvulas de suministro, estarán protegidas por la caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos para evitar confusiones.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

Antes de encender el mechero, comprobar que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, comprobar que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones. El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol, estarán siempre de pie y cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.

Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados. Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidentes), con ventilación constante y directa.

Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".



El Encargado o Capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno. Evitar que se golpeen las botellas.

No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas.

No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas. No engrasar jamás ninguna parte del equipo.

Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente lleno de agua.

Unir entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración ayudará a controlar la situación.

La longitud mínima de las mangueras será de 6 metros y la distancia de las botellas al lugar de la soldadura será como mínimo de 3 metros.

No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.

No fumar cuando se esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentren en el almacén de botellas.

En evitación de incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.

8.6.4.3 Equipos de protección individual.

Los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra)
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero



- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad de sujeción y de caída.

8.6.3.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales de seguridad
- Redes o lonas de protección
- Redes tipo horca
- Redes verticales
- Mallazo resistente en huecos horizontales
- Andamios
- Castilletes en hormigonado
- Carro portabotellas
- Válvulas antirretroceso en mangueras
- Protectores de emboquillado
- Líneas de anclaje
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad

8.6.5 Manipulación del hormigón

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para



rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

La puesta en obra del hormigón puede ser variada empleándose fundamentalmente:

- El hormigonado directo desde el camión hormigonera.
- El empleo de grúas torres y grúas autopropulsadas.
- El bombeo mediante bomba de hormigonado.

Cada uno de estos métodos presenta distintos riesgos, los cuales derivan fundamentalmente del empleo de diferente maquinaria. Será entonces necesario adoptar las medidas preventivas que se establezcan para el uso de cada una de ellas.

Pero en cualquier caso existen riesgos comunes, independientemente de cuál sea la maquinaria que se utilice.

Medios empleados:

- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar
- Diversos útiles y herramientas
- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Castilletes de hormigonado



- Cubos de hormigonado
- Camión hormigonera
- Central de hormigón
- Bomba de hormigón
- Vibrador
- Proyector de morteros y hormigones
- Hormigonera

8.6.5.1 Identificación de Riesgos

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objeto por manipulación
- Pisada sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Ruido
- Vibraciones



8.6.5.2 Medidas preventivas

Normas para puesta en obra, vibrado y curado de hormigón y mortero

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionado de aire puro, para mantener una temperatura que permita la realización de aquellos en condiciones adecuadas.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades.
- El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución.



- Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.
- Evitar el contacto prolongado de la piel con el hormigón.
- En el caso de proyección de cemento o de mortero en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua limpia y abundante y solicite asistencia médica.
- Lavar la superficie cutánea que hay estado en contacto con el cemento o con la pasta (hormigón, mortero, etc.).
- En el caso de alergia, aplicar cremas protectoras y tratamientos específicos.
- En el caso de vertido accidental se recomienda su recuperación mediante sistemas de aspiración.
- Si el trabajo se realiza en altura se presentará la posibilidad de caídas, siendo necesario entonces disponer protecciones colectivas que pueden ser principalmente:
 - Barandillas de protección.
 - Redes horizontales y/o verticales.

Si no fuera posible la disposición de las protecciones colectivas mencionadas o de otras posibles, será necesario recurrir al empleo de arnés de seguridad.

- Siempre está presente la posibilidad de atropellos por máquinas o vehículos, por lo cual es necesario organizar perfectamente la circulación de las mismas por el tajo.

Normas para instalación de producción de hormigón

En operaciones de bombeo:

- El equipo encargado del manejo de la bomba será especialista en este trabajo.



- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.
- La tubería de la bomba de hormigonado será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio el hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar "atoramientos" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.



En operaciones de vertido mediante canaleta:

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón 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 mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

En operaciones de vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones



- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición del vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

En el uso de hormigoneras

Aparte del hormigón transportado en bombonas; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:

- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos el motor con carcasas y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

8.6.5.3. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de manipulación y puesta en obra de ferralla serán:

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de PVC de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso
- chaleco reflectante



8.6.5.4. Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales de seguridad
- Redes o lonas de protección
- Redes tipo horca
- Redes verticales
- Mallazo resistente en huecos horizontales
- Andamios
- Castilletes en hormigonado
- Carro portabotellas
- Válvulas antirretroceso en mangueras
- Protectores de emboquillado
- Líneas de anclaje
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad

8.6.6 Muros

Los muros son sistemas de contención del terreno, que cargan o soportan los empujes horizontales y estén sujetos a los esfuerzos de flexión.

Se considerará al muro de contención como elemento estructural en los casos en los que el edificio a construir permite la disposición de plantas de sótano.

Los muros deberán recalcularse y cambiarse en los casos que actúen como cimentación, cuando a las previsiones del terreno y a las sollicitaciones colindantes añadimos la carga del edificio, así como las fuerzas a las que se verá sometido el mismo muro.



En caso de que las dimensiones del solar lo permitan y la excavación supere los límites del edificio se procederá a:

- Establecer taludes inclinados.
- Disponer las placas a encofrar.
- Determinar los apuntalamientos adecuados.
- Hormigonar el recinto.
- Se dejarán las esperas de los pilares en la solera.
- Se dejarán las esperas de cerramiento en el muro.

La construcción se realizará por bataches o pantallas en los casos en que las condiciones del terreno no aconsejen el procedimiento anterior.

Si la operación se realiza con bataches se deberá asegurar que las tareas se realicen fundamentalmente por maquinaria apropiada.

Un sistema mixto utilizado para profundidades de dos o tres sótanos es el que:

- Mediante bataches confecciona la parte superior del muro para utilizarlo como contención.
- Posteriormente se termina la parte inferior del muro mediante vaciado y hormigonado hasta el fondo.

En estos trabajos se presentan riesgos muy particulares como son los derivados de las esperas para pilares desprotegidas y los derivados del paso de los operarios por encima de la armadura metálica.

8.6.6.1 Identificación de Riesgos

Los riesgos específicos de los trabajos con muros son:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.



- Aplastamiento durante la carga y descarga de los paquetes de ferralla.
- Cortes, heridas o lesiones en manos por manejo de hierros.
- Cortes o lesiones en pies.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Riesgos derivados de la rotura de redondos de acero durante las operaciones de estirado, doblado, etcétera.
- Golpes por caída, giros intempestivos o deslizamientos de cargas suspendidas.
- Atrapamientos.
- Desprendimientos de tierras, encofrados, armaduras, etcétera.
- Atrapamiento, alcance, atropellos, golpes por maquinaria o vehículos en movimiento.
- Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria.
- Quemaduras en operaciones de oxicorte.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Riesgos derivados del uso de soldadura eléctrica (radiaciones).
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica (dobladoras, cizallas, grupos de soldadura eléctrica, etc.).
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Riesgos derivados del uso de andamios, escaleras de mano y otros medios auxiliares.



- Riesgo biológico (animales y/o parásitos).
- Riesgos derivados de la insalubridad del ambiente de trabajo.
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos al lugar de trabajo.

8.6.6.2 Medidas preventivas

En estos trabajos deberá asegurarse de que las armaduras y demás aceros que se utilicen se encuentren limpios y sin defectos.

Se deberán considerar las siguientes medidas:

- La zapata del muro se hormigonará a excavación llena.
- Nunca se admitirán encofrados perdidos.
- Se dejará el talud natural en el caso de que las paredes no presenten suficiente consistencia.
- Cuando dejemos el talud natural se encofrará provisionalmente y una vez quitado el encofrado se rellenará y compactará el exceso de excavación.
- Se elegirá y utilizará la maquinaria adecuada a los trabajos a realizar.
- Se prohibirá y evitará que los trabajadores se encuentren en zonas de riesgo, sin protección.
- Para hormigones de consistencia plástica la compactación se hará por vibrado.
- Para hormigones de consistencia blanda la compactación se hará por picado con barra.
- Se mantendrán húmedas las paredes del muro durante el curado mediante:
 - o Riego directo que no produzca deslavado.
 - o Utilización de productos que mantengan la humedad durante 7 días.



- En caso de existir pozos para pilotes éstos se cubrirán con plataformas.
- En caso de existir zanjas para pantallas, se dispondrá:
- De barandillas fijas con perfiles al construir el murete guía o
- Se colocarán barandillas de señalización a 1,5 metros de la zanja.
- Se señalarán con cintas plásticas o se aislarán de las zonas de paso las varillas dispuestas como esperas para el arranque de pilares o continuación del muro.
- Estas varillas se pueden proteger con capuchas o tapones de plástico.
- Se dispondrá de una plataforma de madera para acceso.
- El acceso evitará el itinerario de las cargas de la grúa torre.

Dentro de las operaciones para la construcción de una vivienda, es importante que los elementos que la componen estén perfectamente verticales. Esta operación se realiza manualmente con la plomada o con el nivel de burbujas. Sin duda los elementos que requiere un aplomado más exacto son los muros pues de ellos depende la estabilidad de la construcción.

8.6.6.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de los trabajos de manipulación y puesta en obra de ferralla serán:

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de PVC de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Trajes para tiempo lluvioso



- chaleco reflectante

8.6.6.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales de seguridad
- Redes o lonas de protección
- Redes tipo horca
- Redes verticales
- Mallazo resistente en huecos horizontales
- Andamios
- Castilletes en hormigonado
- Carro portabotellas
- Válvulas antirretroceso en mangueras
- Protectores de emboquillado
- Líneas de anclaje
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad

8.8. Firmes y pavimentos

8.8.1 Formación de bases de material granular. Zahorra artificial

Formación de capas granulares de base para carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente.

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de:

- Camión transporte para el transporte del material.

- Motoniveladora para el extendido del material



- Compactador del material aportado

Como herramienta manual a emplear durante la ejecución de estos trabajos se prevé la utilización de: Pala, rastillo y escobas

8.8.1.1 Identificación de Riesgos.

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria y las herramientas manuales anteriormente especificada.

- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas del personal a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos
- Accidentes y choques del tráfico de obra
- Vuelcos y/o deslizamientos de la máquina
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Irritación de las mucosas, afecciones cutáneas y reacciones alérgicas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Vibraciones
- Ruido
- Pisada sobre objetos
- Cortes y golpes producidos por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos.



8.8.1.2 Medidas preventivas.

Debe señalizarse y balizarse la zona de trabajo, para evitar que por ella discurran operarios ajenos a los trabajos.

Colocar vallado o balizas al borde de taludes que indiquen su presencia y adviertan del peligro de vuelco.

Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo y al desplazarnos por la obra.

Anunciar las maniobras con antelación y respetar la distancia de seguridad con los trabajadores y el resto de vehículos y maquinaria.

Detener el vehículo si vemos trabajadores o maquinaria en el recorrido que vamos a realizar. Si invadimos el radio de acción de otro vehículo o maquinaria, detener nuestras operaciones o coordinar nuestros movimientos mediante un señalista.

Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran ocasionar hundimientos o vuelco. Durante la maniobra de descarga, no habrá trabajadores cerca de la caja del camión.

No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.

Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.

Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la maquinaria.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas. Extreme las precauciones al trabajar próximo a la maquinaria.

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente.

Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuese



preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos. Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose un control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la cama completamente bajada.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles, se produce el vuelco.

En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión.

En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica.

A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.



En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión.

En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica.

A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.

8.8.1.3 Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en los trabajos de extendido de firmes granulares deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección
- chaleco reflectante
- Guantes
- Traje impermeable
- Protectores auditivos.

8.8.1.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad



- Regado de pistas
- Jalones de señalización
- Balizas luminosas
- Semáforo portátil
- Cono de señalización
- Barrera de seguridad tipo doble onda

8.8.2 Extensión de firmes y aglomerados

8.8.2.1 Identificación de Riesgos

- Caídas del personal a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos
- Accidentes y choques del tráfico de obra
- Vuelcos y/o deslizamientos de la máquina
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Irritación de las mucosas, afecciones cutáneas y reacciones alérgicas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Vibraciones
- Ruido
- Pisada sobre objetos



- Cortes y golpes producidos por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos.

8.8.2.2 Medidas preventivas

En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.

Las operaciones deben de ser realizadas con el personal cualificado.

Las medidas a adoptar son las que a continuación se exponen para cada uno de los trabajadores que realizan las diferentes operaciones dentro del extendido.

Operador del tanque de betún

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

El ascenso y descenso se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos.

Se recomienda el uso de cinturones antivibraciones para evitar los efectos de una permanencia prolongada.

Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido al frecuente calentamiento de las reglas de la extendidora mediante gas butano.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.

No se competirá con otros conductores.



Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.

Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:

- Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.
- Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.
- Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.

En cualquier caso, se comprobará la estanqueidad de los circuitos.

Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de la emulsión.

Operador de los compactadores

Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.

No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.

Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales.

Situará los espejos convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.



Operador de la extendedora

Señalizará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.

Exigirá señalistas, y orden, en el tajo de extendido.

No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.

Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.

Los reglistas trabajarán por el exterior de la zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

8.8.2.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios durante la ejecución de estos trabajos serán:

- Guantes de cuero
- Botas de seguridad y Botas de agua
- Ropa de trabajo y traje para tiempo lluvioso
- Gafas de seguridad, mascarilla de protección y mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- chaleco reflectante

8.8.2.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Regado de pistas



- Jalones de señalización
- Conos de señalización

8.8.3 Riegos de imprimación y adherencia. Mezclas bituminosas

8.8.3.1 Identificación de Riesgos

- Caídas del personal a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Atropellos
- Accidentes y choques del tráfico de obra
- Vuelcos y/o deslizamientos de la máquina
- Atrapamientos por partes móviles de máquinas y camiones.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Irritación de las mucosas, afecciones cutáneas y reacciones alérgicas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Vibraciones
- Ruido
- Pisada sobre objetos
- Cortes y golpes producidos por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos.

8.8.3.2 Medidas preventivas

El personal que maneje la maquinaria estará en posesión del Carnet de Conducir correspondiente y si se trata de máquinas que no requieren una acreditación Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



específica, contarán con un permiso de la empresa. Los trabajadores habrán sido formados e informados en su manejo de forma segura.

En la zona donde se llevan estos trabajos sólo permanecerán los trabajadores que los realicen. A tal fin se balizarán, señalizarán y, si resulta necesario, se colocarán señalistas para evitar que nadie se interne en estas zonas.

No se permite la permanencia sobre la maquinaria en marcha a otra persona que no sea su conductor.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la maquinaria, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.

El engrase, conservación y la reparación de las máquinas de riegos asfálticos pueden ser peligrosos si no se hacen de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Estas operaciones serán realizadas por personal especializado.

No quitar ninguna pieza de los sistemas hidráulico o neumático hasta la total descarga de presión, abriendo las válvulas de alivio.

No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales: **"PELIGRO SUSTANCIAS CALIENTES ("PELIGRO, FUEGO"), "NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS"**.

En caso de que se trabaje en calzadas con el tráfico abierto se extremarán las precauciones por el riesgo de atropellos. Como medida colectiva se señalizará la zona de trabajos conforme indica la instrucción. En caso de ser necesaria su presencia, se dispondrá de señalistas.

Toda la maquinaria de obra contará con luces de marcha atrás y bocina automática.



Los accesos desde la carretera se señalizarán según la instrucción 8.3-IC

Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mayor limpieza.

Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

El operario que maneja la barra esparcidora prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará con benzol o tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro tipo gel líquido, etc.

8.8.3.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios para estos trabajos serán:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad. Se deberán unir a la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa
- Ropa de trabajo adecuada (mandil impermeabilizante).
- Gafas de seguridad
- Mascarillas
- Tapones antirruído
- Traje impermeable
- chaleco reflectante



8.8.3.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Regado de pistas
- Jalones de señalización
- Conos de señalización

8.9. Señalización, balizamiento y defensas

8.9.1 Colocación de señalización vertical

8.9.1.1 Identificación de Riesgos

Será de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria y las herramientas manuales que se usen para ejecutar dicha actividad.

- Caídas a distinto y al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos por o entre objetos



– Ruidos

8.9.1.2. Medidas preventivas

Se planificarán los trabajos para que el agujero realizado quede abierto el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante redondo hincado en el suelo y cinta bicolor el perímetro del mismo.

Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán “olvidadas” en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.

Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y solo cuando el riesgo no exista o haya desaparecido se continuará.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características ofrezcan mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.

Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.

Previamente al izado de la carga por medios mecánicos se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización y acordes a la carga.

La descarga y colocación de postes y la colocación de señales de realizará entre dos personas.

Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.

Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopo y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.



Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-IC se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

Adiestrar y formar al personal sobre los riesgos inherentes a su actividad.

Aplicar los principios de la Ergonomía relativos a la manipulación de cargas y materiales y las medidas de prevención y protección resultantes de la Evaluación de Riesgos.

Mantener limpia y libre de materiales las zonas de paso y puestos de trabajo.

8.9.1.3 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios para los trabajos de colocación de la señalización horizontal serán:

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de protección
- chaleco reflectante
- Ropa de trabajo
- Gafas o pantalla facial

8.9.1.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Conos de señalización



8.9.2 Pintado de marcas viales

8.9.2.1 Identificación de Riesgos

Pintura de marca lineal longitudinal

La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de los viales mediante la señalización y el balizamiento correspondiente

Se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.

No se dejará una excesiva distancia entre el vehículo protector y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.

Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea

Está prohibido fumar y comer durante la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de comer o beber.

Para evitar riesgos de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos donde se empleen pinturas.

Pintura de marcas viales transversales y figuras

No se comenzarán los trabajos sin que la señalización adecuada esté colocada.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, etc., deberá realizarse hacia el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitándose toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de los viales, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de la zona de trabajo debidamente delimitada.

Al descargar material de un vehículo nunca se dejará ningún objeto depositado fuera de la zona de obras, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.



En los trabajos de pintura con pistola, el operario pintará a favor del viento y a una distancia de aproximadamente 5 cm del asfalto, para evitar salpicaduras en condiciones de viento adversas.

Al ser, en general, obras al aire libre y pintura de vaporización rápida, el riesgo de intoxicación se minimiza. Sin embargo, se usará protección respiratoria si las condiciones lo requieren.

Se colocará la señalización de seguridad para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.

De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, de acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla.

Así mismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-IC se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

Alimentación de aplicadora y camión nodriza

Tanto la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor de polvo ABC, así como teléfono y dirección de los teléfonos de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.

Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el fogonero deberá llevar una protección respiratoria adecuada.

Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible. Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 Kg, esta tarea se realizará entre dos personas.

Debido al stress térmico que produce el uso del traje protector del fogonero, este puesto será rotativo durante la jornada de trabajo todas las veces que sea necesario, siempre y cuando los integrantes del equipo tengan la debida experiencia y formación en cuanto a los riesgos que ello conlleva.

Se extremará la limpieza del tándem y los equipos al finalizar la jornada de trabajo y se cumplirá lo dispuesto en el libro de mantenimiento de los mismos.

Alimentación de la máquina pinta bandas



Al realizarse este trabajo en frío, los riesgos debidos a las altas temperaturas se eliminarán, reduciéndose la unidad al vertido de los materiales en los depósitos correspondientes.

En previsión de sobreesfuerzos, las cargas superiores a 25 kilos se manipularán por dos personas.

La carga de los depósitos de la máquina pinta bandas se realiza con esta parada y situada en un lugar fuera del tráfico.

Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea

Está prohibido fumar y comer durante la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de comer o beber.

8.9.2.2 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios para estos trabajos serán:

- Botas de seguridad
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo
- Pantalla facial de protección
- Mascarilla con filtro antivalores
- Chaleco reflectante

8.9.2.3 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico



- Señales de seguridad
- Conos de señalización

la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor de polvo ABC, así como teléfono y dirección de los teléfonos de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.

Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el fogonero deberá llevar una protección respiratoria adecuada.

Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible. Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 Kg, esta tarea se realizará entre dos personas.

Debido al stress térmico que produce el uso del traje protector del fogonero, este puesto será rotativo durante la jornada de trabajo todas las veces que sea necesario, siempre y cuando los integrantes del equipo tengan la debida experiencia y formación en cuanto a los riesgos que ello conlleva.

Se extremará la limpieza del tándem y los equipos al finalizar la jornada de trabajo y se cumplirá lo dispuesto en el libro de mantenimiento de los mismos.

Alimentación de la máquina pinta bandas

Al realizarse este trabajo en frío, los riesgos debidos a las altas temperaturas se eliminarán, reduciéndose la unidad al vertido de los materiales en los depósitos correspondientes.

En previsión de sobreesfuerzos, las cargas superiores a 25 kilos se manipularán por dos personas.

La carga de los depósitos de la máquina pinta bandas se realiza con esta parada y situada en un lugar fuera del tráfico.

Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea



Está prohibido fumar y comer durante la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de comer o beber.

8.9.2.2 Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual necesarios para estos trabajos serán:

- Botas de seguridad
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo
- Pantalla facial de protección
- Mascarilla con filtro antivalores
- chaleco reflectante

8.9.2.3 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección
- Cinta de balizamiento
- Cordón reflectante de balizamiento
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Conos de señalización

8.10. Reposición de servicios afectados

8.10.1. Riesgos y medidas preventivas comunes a las actividades asociadas a las reposiciones de servicios

Para todas las reposiciones se realizarán previamente los contactos y solicitudes con las empresas titulares de los servicios, poniendo en conocimiento de las mismas los trabajos a realizar y pidiendo los permisos oportunos para realizar estos trabajos. Además, se solicitará en caso de exigencia por parte de las compañías propietarias, las



empresas acreditadas para realizar las reposiciones que sean ellas las encargadas de la reposición.

Incluyen, en general, las siguientes actividades comunes:

- Apertura de zanja
- Limpieza, nivelación y compactación de fondo de zanja
- Colocación de tubos y/o prisma de comunicaciones
- Desconexión y desmontaje del tramo de red afectada (tubería, cableado aéreo, etc.) por las obras
- Relleno de zanja.

A continuación, se describe la maquinaria utilizada habitualmente en este tipo de trabajos:

- Accesos: Bulldozer, retroexcavadoras, así como camiones grúa para descarga de material de desmonte
- Cimentaciones: camiones, hormigoneras de 30-35 Tm y vehículos todo terreno.
- Montaje e izado de apoyos: camiones de transporte, camiones grúa.
- Tendido de cables: equipos de tipo (freno, cabrestante de tiro, etc.), camiones trailer, camiones normales

Además, será necesario el uso de medios auxiliares, caso de eslingas y estrobos para los trabajos de descarga de material y carga y descarga de material pesado, escaleras de mano para los accesos a las zanjas ejecutadas para las reposiciones de las líneas mediante soterramiento y herramientas manuales.

8.10.1.1 Identificación de riesgos

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará con detalle los trabajos de reposición de servicios, identificando previamente las actividades y maquinaria a emplear. Serán de aplicación la identificación de los riesgos en el uso de la maquinaria, los medios auxiliares y las herramientas manuales necesarias para la ejecución de los trabajos anteriormente especificada.



De las actividades comunes en el apartado anterior descritas, se deducen los siguientes riesgos:

- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales
- Golpes por objetos o herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objeto
- Exposición a contactos eléctricos
- Ruido
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ambiente pulverulento
- Vibraciones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos

8.10.1.2 Medidas Preventivas asociadas a estas actividades

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas previstas para el manejo de la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos.



Excavación y hormigonado.

Las tierras procedentes de la excavación de cimentación, si no se utilizan para el propio relleno del hoyo, se suelen extender en la proximidad del apoyo, al suponer un volumen pequeño, adaptándolas lo más posible al terreno; si esto no es posible, tienen que ser trasladadas, generalmente en camiones, fuera de la zona de actuación.

Al realizar la excavación, la profundidad del hoyo será la indicada en los planos, es decir, la medición teórica.

Las excavaciones se realizarán con el celo y cuidado necesario para evitar que se generen daños innecesarios en el terreno circundante.

Se informará al maquinista de la existencia, en las proximidades del tajo, de instalaciones o conductos eléctricos que no hayan podido ser desactivados, para que extreme las medidas de vigilancia.

Se hará uso de una escalera sólida que sobrepase en 1 metro el borde de la zanja, para bajar y subir de la misma. No se hará uso de escalera para subir y bajar cargas.

Se acondicionará la zona de trabajos colocando gálibos cuando sea necesario limitar la altura como en los casos de utilización de camión grúa. Después de realizar la excavación se colocará el anillo de puesta a tierra.

Las excavaciones deben ser protegidas para evitar accidentes tanto de personas como de animales. Cuando la máquina esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún otro operario permanecerá en la misma. Por ello el conductor avisará de su presencia a toda persona que se encuentre en su área mediante un toque de bocina y no se moverá hasta que dicha zona quede despejada.

Se acotará el área de trabajo mediante cintas de limitación.

Para la colocación de los anclajes se utilizarán los instrumentos apropiados para la correcta ejecución del trabajo.

El hormigonado del anclaje se efectuará vertiendo el hormigón en masa directamente en la excavación, rematándose con una bancada según los planos correspondientes. Si el anclaje es en roca con pernos, la parte superior se rematará con hormigón en masa. Entre la perforación y el hormigonado del taladro no deberán pasar más de dos días, durante los cuales la boca de los agujeros deberá permanecer tapada para evitar la meteorización del terreno



Las labores de hormigonado se realizarán con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Montaje e izado de apoyos

Si el armado de la torre se ejecuta en el suelo, se disponen una serie de calces en los que se apoya la torre, quedando totalmente horizontal y sin tocar el terreno, con su base en la zona de anclaje, para que el apoyo quede colocado en este punto en el momento de ser izado.

Una vez que la pluma está izada con la ayuda de una pluma auxiliar y debidamente sujeta con los correspondientes vientos de sujeción y seguridad, se inicia el armado e izado de la torre.

Los caminos de acceso a los lugares de emplazamiento de los apoyos serán los mismos que se utilizaron para la ejecución de las cimentaciones.

El adjudicatario entregará a la compañía una relación de herramientas y maquinaria revisadas, la relación del personal técnico que intervendrá en la obra durante todo el tiempo que dure la misma, un programa detallado de ejecución de los trabajos y los partes y certificaciones con la periodicidad requerida.

Para los trabajos de armado e izado de los apoyos se utilizarán las herramientas y maquinaria adecuada, y en perfectas condiciones de uso. Antes de izar la carga, se comprobará que está perfectamente estrobada, los estrobos son los correctos y su estado es correcto.

El izado y desprendimiento de la carga se hará despacio y nunca se situará ningún operario en la vertical de la carga ni en su proximidad.

No efectuar movimientos bruscos y observar buen orden en la colocación de piezas y herramientas.

Antes de izar la carga se comprobará que el gancho está en su vertical, evitando de esta forma que la carga se desplace horizontalmente cuando se proceda a levantarla. No obstante, el operario que estroba no se colocará entre la carga y otra superficie fija.

No se acompañarán con las manos los estrobos cuando se estén tensando ni cuando se desplace la carga. Si es necesario se utilizarán medios auxiliares para controlar los movimientos de carga.



Cuando se utilicen granetes, éstos estarán libres de rebabas. Se informará y formará a los operarios en el manejo de cargas. Además, si se solicita, se proporcionará faja lumbar.

El operario comprobará que el área de ubicación del camión esté lo más despejado posible y estudiará la forma de llevar a cabo la maniobra pidiendo ayuda si fuera necesario. Comprobará la resistencia del terreno y utilizará obligatoriamente los pies estabilizadores en su máxima extensión, así como los suplementos, calzos, etc., cuando fuera necesario.

El conductor será responsable de circular a la velocidad adecuada y no superar en ningún momento el límite superior de velocidad.

Cuando el camión grúa esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún operario permanecerá en la misma. Por ello el conductor avisará de su presencia a toda persona que se encuentre en su área mediante un toque de bocina y no moverá el camión hasta que dicha zona quede despejada.

No se realizarán maniobras con el camión en situación de falta de visibilidad (niebla, bruma, etc.).

Se comprobará el estado de las plumas cada vez que vayan a usarse.

Una vez izada se venteará según el esfuerzo a que vaya a ser sometida. En los vientos se intercalarán trácteles para su regulación.

No se utilizarán grúas para el izado en las proximidades de elementos energizados, salvo autorización expresa de la compañía.

Las grúas deberán disponer de dispositivos de seguridad que incluyan, como mínimo, el limitador de carga.

El material, y especialmente el material galvanizado, deberá manipularse con sumo cuidado; no se permitirá el uso de cadenas o estrobos mecánicos.

En el apilado se utilizarán calces para evitar que el material esté en contacto con el terreno.

Los paneles de los apoyos se acopiarán a obra con antelación y en consonancia con el ritmo de izado, evitando que permanezcan en el campo excesivo tiempo sin ser utilizados.



Durante el armado de los apoyos, si se detecta cualquier defecto en el material antes o durante los trabajos de armado, se comunicará a la compañía. Se prohíbe expresamente la colocación de tornillos a golpe de martillo; en ningún caso se han de agrandar los taladros de las piezas.

Cuando el apoyo se monte en el suelo, se hará sobre terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera. Los tornillos no se aprietan totalmente hasta izar el apoyo.

Se procurará hacer el montaje de los apoyos siguiendo un orden correlativo para dar continuidad a la fase de tendido. Una vez izado el apoyo y conseguida una verticalidad se procederá al apriete final de los tornillos.

Si el izado se realiza con grúa, se izará el apoyo suspendiéndolo de los puntos señalados en los planos, o estrobando por las zonas propuestas por el adjudicatario y aprobadas por la compañía, forrando convenientemente los estrobos para evitar daños.

En los trabajos en altura es perceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. Incluso para el trabajo desde plataformas elevadoras deben permanecer atados a la misma. Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción de una máquina, si no es necesario para el propio trabajo de la máquina.

Al final de la jornada no se dejarán elementos en voladizo o en equilibrio inestable. Se delimitará la zona de actuación de cargas suspendidas. Estará prohibida la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

La suspensión de las piezas se realizará mediante un eslingado correcto. Siempre que el izado de materiales, por el tamaño o la forma de estos, pueda ocasionar choques con otros elementos, se guiará la carga con cables o sogas de retención. Igualmente, se prestará especial atención a que durante el izado no se acerque excesivamente a las líneas eléctricas aéreas. No se desplazarán cargas suspendidas sobre zonas en las que se esté trabajando.

No se trabajará simultáneamente en dos niveles diferentes para prevenir las caídas de objetos de uno a otro nivel.



Al término de cada jornada de trabajo se dejará asegurado todo lo que ha sido montado durante el día, en previsión de que pudieran aparecer vientos peligrosos por la noche.

Los elementos que vayan atornillados se dejarán con todas las tuercas colocadas. Durante la presentación de piezas grandes se extremarán, por parte del gruista, las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares. Ante la presencia de vientos fuertes (superiores a 50 Km/h) se suspenderán los trabajos de todos aquellos elementos que ofrezcan gran superficie de contacto a la acción del viento.

Después del izado de la torre, se deberá pintar el acero hasta una altura de 30 cm. de la superficie del hormigón, juntamente con esta superficie, con una capa de pintura bituminosa.

Las torres con cimentaciones metálicas serán tratadas con dos manos de pintura bituminosa hasta una altura de 50 cm de la superficie del terreno, juntamente con la pintura de la cimentación metálica. Después del izado, cada torre deberá ser cuidadosamente inspeccionada con vista a revisar la condición de las superficies de los montantes y la seguridad de todos los ensamblajes.

Tendido de conductores y cables de tierra.

Los materiales y maquinaria necesarios para el desarrollo de los trabajos correspondientes al tendido de cables se acopian en la proximidad de los apoyos.

Se realiza mediante una máquina freno que va desenrollando los cables de la bobina, a la vez que otro equipo va tirando de ellos pasándolos, por unas poleas ubicadas al efecto en los extremos de las crucetas de los apoyos, mediante un cable guía arrastrado mediante un vehículo todo terreno.

En todos los casos, una vez izado el cable guía en el apoyo, o en su lugar una cuerda que sirva para tirar de éste, el tendido se realiza en su totalidad por el aire, evitando en todo momento el contacto de los conductores con el suelo o las copas de los árboles, para evitar que se deterioren.

Antes de iniciarse los trabajos, la compañía y el adjudicatario realizarán una revisión de las herramientas, útiles y maquinaria a utilizar durante los mismos. Se realizarán, durante el transcurso de la obra, revisiones similares cada mes y medio o 2 meses. La compañía podrá exigir el cambio de herramientas, si las considera en no buenas condiciones o inadecuadas para la realización del trabajo.



El tendido de conductores se hará usando equipo para tendido que consistirá en una máquina de tiro y de un freno del tipo y potencial preciso, el cual permitirá el tendido de conductores para cada tramo de la línea, bajo una tensión controlada y a fin de evitar de que cuando el conductor esté instalado en las poleas haga contacto con el suelo.

En ningún caso los conductores deberán ser arrastrados en el suelo durante el flechado. Las poleas adoptadas para el tendido deberán estar en perfectas condiciones, especialmente la fricción de rodamiento deberá ser la mínima posible para asegurar una máxima uniformidad posible en los vanos adyacentes.

La ranura de la polea deberá estar recubierta con hule duro o con un material equivalente.

Las poleas deberán marcarse con un número de identificación. En ningún caso, el diámetro de las poleas deberá ser inferior a 20 veces al diámetro del conductor que está tendiendo.

Durante y después del tendido de los conductores y del cable de guarda deberán conectarse a tierra para evitar daños causados por las descargas eléctricas.

El Contratista será responsable por la perfecta ejecución de la puesta a tierra y deberá indicar los puntos donde se hayan puesto a modo de permitir la remoción antes de poner en servicio la línea.

Cuando se coloque la máquina de tiro y el freno para la operación del tendido de conductores, el Contratista deberá tomar en consideración la localización de las torres para evitar sobrecargar aquellas que están más cargadas.

Se usará hasta donde sea posible los conductores de máxima longitud a fin de reducir el número de empalmes. Los empalmes deberán estar a 20 metros, o más de la grapa de suspensión más cercana, o a 50 metros o más de la grapa de anclaje más cercana; no deberá tener más de un solo empalme por conductor en un solo vano.

No deberán usarse empalmes:

- En vanos cruzando vías del ferrocarril
- En vanos cruzando carreteras principales
- En vanos cruzando líneas de transmisión y/o telecomunicaciones



Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño del conductor, se situarán los operarios necesarios provistos de emisoras y en disposición de poder detener la operación de inmediato.

El adjudicatario elegirá los emplazamientos de los equipos y de las bobinas, teniendo en cuenta que, una vez tensado el conductor, los empalmes queden situados fuera de los vanos prohibidos por el R.L.A.T. Este emplazamiento deberá ser conocido por la compañía para dar su aprobación.

La tracción de tendido de los conductores será la necesaria para que puedan desplegarse evitando el rozamiento con los obstáculos naturales a una altura conveniente, debiendo mantenerse constante durante el tendido de todos los cables.

Los empalmes deberán ser cuidadosamente limpiados con cepillos, limpiándose antes el cable con gasolina y trapo. Cuando esta operación se realice sobre el terreno, deberán disponerse lonas para evitar que las superficies limpias apoyen sobre la tierra.

Antes de proceder al tensado de los conductores, las torres de amarre y sus crucetas deberán ser ventadas en sentido longitudinal. Los cables deberán permanecer sin engrapar un mínimo de 48 horas para que se produzca su asentamiento.

La compañía fijará para cada serie los vanos de regulación y comprobación que estime oportunos, así como las flechas que han de medirse en los mismos. No deben quedar más de tres vanos consecutivos sin comprobar.

La compañía podrá suspender las operaciones de regulado si las condiciones climáticas fueran adversas o pudieran provocar errores o riesgos en los trabajadores.

Una vez engrapadas las cadenas de suspensión de la serie, se procederá a efectuar el de las cadenas de amarre, tras lo cual se comprobarán nuevamente las flechas de los vanos.

Finalizadas las operaciones de engrapado, se colocarán los separadores con la mayor rapidez a fin de evitar el choque de un haz por la acción del viento. El tiempo entre estas acciones no debe ser superior a 96 horas.

El adjudicatario será responsable de la colocación de las protecciones adecuadas para impedir que la caída de los cables pueda producir daños, permitiendo al mismo tiempo el paso por las vías de comunicación sin interrumpir dicha comunicación.



Se hace referencia a cruzamientos con ferrocarriles, carreteras, caminos, líneas eléctricas, telefónicas y telegráficas.

En cruzamientos con líneas eléctricas se tomarán todas las precauciones (corte de tensión, puesta a tierra, etc.) Los gatos para las bobinas serán acordes al peso a soportar. Se instalarán en terreno firme y dispondrán de dispositivo de frenado. Se revisará el buen estado de la herramienta y equipos.

Los radioteléfonos estarán en buen estado para puesta en marcha y parada del tendido, o aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente en el tendido. Antes de realizar el tensado de los conductores, deberá atirantarse la torre de amarre o fin de serie. Se informará y formará a los operarios en el manejo de cargas.

Además, si se solicita, se proporcionará faja lumbar. En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos de tendido y, al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores. Asimismo, en serie de longitudes considerables, se pondrán a tierra. Se extremarán las precauciones en cruzamiento de carreteras o zonas transitadas y cruzamientos de servicios. Al término de la jornada, en las zonas transitadas, se realizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.

Tensado y engrapado

Se utilizará sistema anticaídas asociado a línea de vida.

No depositar sin un determinado orden, materiales en el puesto de trabajo

Será obligatorio el casco de seguridad y se evitará situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.

No efectuar movimientos bruscos y observar buen orden en la colocación de piezas y herramientas. Utilizar guantes de protección.

Se informará y formará a los operarios en el manejo de cargas.

Además si se solicita, se proporcionará faja lumbar.

Es obligatorio el uso del siguiente equipo de protección personal: casco de seguridad, botas de protección, ropa de trabajo y guantes aislantes apropiados a la tensión con la que se está trabajando, gafas inactivas y pantalla, verificador ausencia de tensión, y los elementos necesarios para los trabajos a realizar



Colocación de canalización y prefabricados

Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión.

Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.

Comprobar el buen funcionamiento de los mandos de accionamiento y limitadores de carga.

Utilizar accesorios de elevación acordes al peso y a la carga y asegurarse de su buen estado.

No sobrepasar la capacidad de carga de la pluma ni de los accesorios de elevación.

Asegurar la carga y comprobar los elementos de sujeción: ganchos, cierres de seguridad, eslingas, grilletes, etc.

Elevar la carga despacio y evitando giros y balanceos. No abandonar el puesto ni los mandos cuando la carga está suspendida.

Cuando el viento supera los 60 km/h. no realizar estos trabajos.

Nadie debe estar en el radio de acción de la pluma o bajo la carga mientras se mueve la carga.

Durante toda la maniobra el gruista debe controlar visualmente la carga.

En el caso de no ser posible un encargado o señalista le dará órdenes por medio de señales que deben ser conocidas perfectamente de antemano. Impedir la aproximación de trabajadores al camión grúa. Guiar el movimiento de la carga con cabos si fuera necesario.

Tener todos los elementos auxiliares (eslingas, cadenas, aprietos, etc.) en perfecto estado y retirarlos cuando presenten desperfectos. Recogerlos y almacenarlos después de cada uso. Llevar guantes de protección en su manejo.

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:

- El desvío de la línea.



- Apantallamientos
- Pórtico limitación de altura

El camión se estabilizará, nivelará e inmovilizará con los gatos estabilizadores. Asentar éstos sobre un terreno firme, en caso contrario, asegurarlo con tablonos o chapas metálicas. Hacer estas operaciones antes de cualquier trabajo con las cargas. Mantener una distancia mínima de 2 m. con zanjas o taludes y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente. Cuando la maniobra requiera el desplazamiento de la grúa con la carga suspendida, mantener la carga lo más baja posible, estar muy atento a las condiciones del recorrido (baches, zanjas, líneas eléctricas, etc.) y moverse con velocidades lentas. No circular con la pluma desplegada. No levantar la carga en oblicuo y asegurarse previamente de que no está sujeta a ningún lado. No sobrepasar los límites de carga de la pluma.

Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra.

No interferir en el radio de acción de otros vehículos o maquinaria. Delimitar y proteger el radio de acción de cada máquina. No trabajar si hay otras máquinas o vehículos en nuestro radio de acción. En el caso de coincidir varios vehículos o máquinas, habrá un operario que controle y dirija las operaciones.

Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra.

No trabajar en el radio de acción de la maquinaria durante las maniobras de carga, desplazamiento y descarga. No comenzar los desplazamientos de la carga si hay trabajadores en su radio de acción. Siempre que la máquina parada inicie un movimiento o arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo, para evitar caídas a la excavación o atropellos. Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores. Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia y movimientos del camión.

Relleno de la excavación



Subir y bajar del camión por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, tanto en la cabina como en la caja.

Subir y bajar de frente al camión.

Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.

No iniciar la maniobra de basculación si hay trabajadores en el lugar de la descarga.

Antes de iniciar la basculación de la carga, cerciorarnos de que no hay nadie sobre el que pueda caer la carga o proyecciones de la misma. Anunciar nuestra maniobra de basculación con una señal acústica.

Llevar protegida la cabina frente a caída de objetos o permanecer fuera de ella durante la carga. Dirigir las maniobras de carga y descarga y colocar ésta según el tipo y peso para evitar posteriores vuelcos o desplazamientos. Sujetar y cubrir la carga para evitar caídas o desplazamientos del material transportado. Abrir la caja antes de bascular la carga y no permanecer junto a las cartolas durante la basculación. Llevar guantes de protección durante las maniobras de apertura y cierre de las cartolas.

No meter la cabeza entre las cartolas y la caja para comprobar el vaciado completo de la misma.

Estabilizar e inmovilizar el camión antes de la basculación.

Asentar las ruedas sobre un terreno firme, en caso contrario, asegurarlo con tablonos o chapas metálicas.

Mantener una distancia mínima de 2 m. con zanjas o taludes y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente. Colocar topes cuando basculamos junto a taludes o zanjas.

No sobrepasar los límites de carga máxima y colocar la carga según sus características y peso para facilitar su deslizamiento y descarga.

Bascular con el camión parado, no realizar nunca esta maniobra en marcha. Llevar arnés de seguridad para evitar golpes en caso de vuelco.

Compactación del terreno.



Subir y bajar de frente a la máquina por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros. Subir al rodillo sólo cuando esté parado. Sujetarse o proteger con barandillas las partes altas de la máquina donde haya que acceder para realizar operaciones habitualmente.

Mantener la máquina limpia de restos de aceites, lubricantes, etc., y llevar calzado antideslizante. No transportar personas en la máquina si no hay un lugar destinado para ello.

Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran causar hundimientos o vuelco.

Conducir lentamente en curvas cerradas y adaptar la velocidad al tipo de trabajo y estado del terreno.

No trabajar junto a los taludes o zanjas. Hacerse indicar por otros en caso de estos trabajos y asegurar la resistencia de taludes o zanjas si se ha de trabajar cerca de ellas.

Mantener la cabina y el rodillo lo más cercano al eje longitudinal para evitar vuelcos, especialmente en terrenos con inclinación. Al trabajar junto a bordes, las 2/3 partes del rodillo deben estar sobre superficie ya compactada.

Asegurarse de que no hay obstáculos en el terreno a compactar y llevar siempre el rodillo limpio.

No trabajar sobre suelos con desniveles mayores del 36% o planos inclinados de más de 20°. En caso de terrenos irregulares, adoptar una velocidad baja para disminuir las vibraciones. Llevar siempre limpio el rodillo. Avisar de nuestro arranque y movimiento.

Asegurarse antes de que no haya nadie delante del rodillo, en el eje de giro o detrás de la máquina. Cuidado en las maniobras de rotación por la pérdida de visibilidad que supone.

Mantener la distancia con la extendedora u otros compactadores para evitar choques. Hasta que el aceite hidráulico se calienta, la distancia de frenado es mayor.

8.10.1.3 Equipos de protección individual

Los operarios que intervengan en los trabajos de reposición de servicios afectados deberán hacer uso de los siguientes equipos de protección individual:



- Casco de seguridad
- Gafas antiproyecciones
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad
- Mandil
- Protección facial para soldadura
- Polainas
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo.

8.10.1.4 Equipos y procedimientos de protección colectiva

- Interruptor diferencial y magnetotérmico
- Tomas de tierra
- Transformadores de seguridad
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas

8.12. Desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras en zonas con circulación de vehículos terceros

Las operaciones deberán ser realizadas por operarios con experiencia.

Los tajos deberán quedar perfectamente señalizados y organizados con el fin de evitar accidentes.

En las operaciones de descarga de los materiales desde camiones pluma, ningún operario deberá estar en el radio de acción de la pluma. Jamás se superará la carga máxima en punta de la pluma. Dichas operaciones deberán realizarlas el conductor del camión auxiliado por un operario señalista. El camión deberá estar perfectamente señalizado, para que todos los operarios sepan que dicho vehículo está realizando las operaciones de descarga.

En el manejo y colocación de los elementos se deberá tener sumo cuidado ante roturas del cable guía, debido al gran peso que suelen tener los elementos.



Ningún operario deberá sobrepasar los 25 Kg de peso en el manejo de los elementos, en caso contrario el manejo se deberá realizar mediante dos operarios.

En la colocación de los paneles de información suspendidos, si es necesario deberá utilizarse doble grúa. Los movimientos de dichas grúas deberán realizarse mediante un jefe de equipo que indicará a los gruistas mediante idioma gesticular los movimientos a efectua

8.12.1. Consideraciones particulares

No se comenzará en ningún caso un trabajo en la carretera hasta que no estén colocadas las señales reglamentarias.

El mínimo de señales se compondrá de:

- Señal de peligro "Obras".
- Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

La placa "Obras" deberá estar como mínimo a 150 m y como máximo a 250 m de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precise colocar entre señal y valla.

Deberá procurarse, por todos los medios, que la señal "Obras" nunca se halle colocada o visible cuando las obras se hallan terminado o estén suspendidas, incluso por periodos cortos, sin que quede obstáculos en la calzada.

En los trabajos de riegos superficiales y análogos las señales deberán referirse al tajo en el que se está trabajando y no al conjunto de la obra, y donde deberá retirarse durante la noche si puede circularse con libertad.

Cuando tras un trabajo de riego superficial o análogo hubiera quedado gravilla suelta que ofrezca riesgo de rotura de parabrisas, se colocará una señal de peligro tipo TP-28, "Proyección de gravilla". En el caso en que las gravillas estén extendidas en longitudes superiores a 500 m éstas deberán barrerse a la mayor brevedad.

Las señales sucesivas de limitación de velocidad deben esparcirse entre si. Los escalones de reducción deben ser de 20 o 30 Km/h, en general.

Si en un tramo de carretera de velocidad específica 80 Km/h necesitamos reducir la velocidad a 0, o sea, parada total, en un punto P, es preciso para ir reduciendo



escalonadamente la velocidad colocar una señal TR-301 (30), velocidad máxima 30 Km/h 40+70=110 m antes del punto P y otra señal TR-301 (30). (Siempre además de la valla o señales necesarias para indicar la parada total en P, que deben ser visibles 40 m antes de P)

Si en un tramo de carretera tiene velocidad específica 60 Km/h y es preciso parada total en P colocaremos la TR-301 (30) a 40+115 m antes de P.

Si la velocidad específica es 100 Km./h, se colocará una TR-301 (40), 60+70=130 m antes de P, y una TR-301 (70) 130 m antes de la TR-301 (40).

Los mismos tres casos anteriores de velocidad específica, pero en vez de producirse parada total en un punto P, sólo necesitamos que en él la velocidad se reduzca a 30 Km/h.

Se coloca una TR-301 (30) 70 m antes de P. y una TR-301 (60) 115 m antes de la anterior.

Poner sólo un TR-301 (30) 115 m antes de la P.

Poner una TR-301 (30) 80 m antes de P, y una TR-301 (70) 130 m antes de la anterior.

Cuando se limiten obstáculos lateralmente mediante vallas, balizas, etc., como en el caso de obras en un arcén éstas se dispondrán transversalmente a la trayectoria del vehículo, para que su visibilidad sea máxima y evitar el peligro que ofrecerían si se sitúan de punta, sobre todo en el caso de vallas de tubo.

La infranqueabilidad de la zona de obra para el tránsito normal debe retirarse con vallas reflectantes dispuestas transversalmente a intervalos regulares. La que corresponde al principio del obstáculo lateral debe ser una valla direccional, pero las demás pueden ser más esquemáticas.

Si escogerá para manejar banderines etc., y estar pendientes de la señalización a los operarios más espabilados y con experiencia en ellas, y designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine. Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.



Se dispondrá de repuesto de señales para cuando alguna o se deteriorase poderla reponer inmediatamente.

Se cuidará que en los tajos que se desplazan durante la jornada, como es el caso de un extendido del aglomerado por media calzada, la señalización vaya desplazándose simultáneamente cumpliendo en todo momento las normas.

Si hay algún acopio de señales no colocadas próximo a la carretera se dispondrán vueltas de espalda a la misma, para que no las vean los usuarios y así no puedan servir de confusión.

En cortes de tránsito, bien para paso alternativo, bien totales momentáneos, debe haber un operario en cada sentido con señal redonda en una de cuyas caras esté pintada la señal de dirección prohibida y en la otra la de dirección obligatoria. Un caso frecuente en la que se precisan estas precauciones es cuando los camiones han de bascular sobre el firme o los arcenes.

Las interrupciones al tráfico no deben ser superiores a cinco minutos, sólo rebasables en casos excepcionales.

Cuando la señalización de un tajo de obra coincida con alguna señal permanente de la carretera que esté en contradicción con las del tajo del trabajo debe taparse provisionalmente la permanente, y tener en cuenta en la señalización de tajo las razones por la que está expuesta la permanente.

Las señales, vallas, hitos, etc., que sea preciso quitar como consecuencia de las obras se depositarán en lugar que se indiquen, a disposición del servicio.

Arcenes bajos: hay que anunciarlos donde comienza cada tramo en tales condiciones.

Como recordatorio repartir dicho aviso cada 500 m si el paso separa dicha longitud. Poner chapas reflectantes, de 5x40 cm como mínimo, cada 10 o 15 m, y cuidar de que se conserven limpias de polvo y barro.

No efectuar excavación simultáneamente en ambos arcenes de una misma sección.

La longitud del tramo con arcén bajo no debe exceder de un máximo de un kilómetro y medio. No se extenderá aglomerado o capa de base en cada tramo si no está antes terminada la explanada mejorada en el arcén.



Los tajos en que se trabaja por medias calzadas en sentido único alternativo no deben tener una longitud que no esté en comunicación visual situando un hombre en posición intermedia si es preciso o por radioteléfono los operarios que manejan los discos en cada extremo. De noche se evitará dejar tramos con circulación alternativa y los operarios estarán provistos de los discos anteriormente mencionados, y de chalecos reflectantes y linternas, con repuesto de pilas.

Cuando sea inevitable dejar algún acopio o máquina en el arcén (en la calzada nunca) será por el tiempo mínimo posible y se señalizará perfectamente con señales reflectantes.

Cuando haya escalón longitudinal en el firme como recargos en media calzada deberá señalizarse y seguir las instrucciones que se dan para arceños bajos, y el cartel al pie de las señales "escalón central". La banda longitudinal con escalón no excederá de 1 Km, para verse imposibilitado de volver a su vía como consecuencia del escalón.

8.13. Protección contra terceros

Se colocarán todas aquellas señales que sean necesarias, y que cumplan con la actual legislación vigente al respecto, tanto de señales viales (Norma 8.3 I-C) como las señales de seguridad (Real Decreto de 14 de abril de 1.997, nº 485/1997).

Se acotarán todas las zonas susceptibles de intromisión de terceros, con existencia de riesgos para la salud de los mismos.

Colocación de barandillas de protección en todas aquellas zonas por donde se prevea el paso de terceros y que pueda existir riesgo de caída en altura.

Colocación de paneles informativos, destinados a informar sobre la conducta a seguir.

Se prevé la colocación de señales de tráfico reflectantes sobre postes metálicos fijos para todas las zonas de interferencia indicadas, con vías de circulación rodada.

Se prevé la instalación de balizamientos diurnos y reflectantes o luminosos según los casos.

Se prevé la colocación de señales y carteles de seguridad en lugares acorde al riesgo y las interferencias con caminos vecinales.

Está prevista la propuesta de protecciones colectivas mediante vallas, y otras medidas en zonas con riesgo de desprendimientos.



Está prevista la propuesta de soluciones a los riesgos concretos que en función de los trabajos y comportamiento del terreno o zonas afectadas puedan presentarse, que a priori no pueden establecerse.

Además, existirá personal de obra destinado a la vigilancia de los mismos, para de esta forma prevenir cualquier otro tipo de riesgo que pudiera ocasionarse y que no se haya podido prever en el presente Estudio.

8.14. Protección de incendios

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, oficinas, almacenes, etc.

Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

8.15. Medidas preventivas para los riesgos laborales que no pueden ser eliminados



Se describen a continuación una serie de medidas preventivas para los riesgos laborales que no pueden ser eliminados.

- **Caídas de personas al mismo nivel**
 - Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando objetos que puedan provocar una caída. Se debe evitar comer en el puesto de trabajo
 - Depositar los desperdicios industriales en recipientes adecuados
 - Si el suelo está desgastado y resbaladizo, hay agujeros o irregularidades, se debe comunicar rápidamente al responsable de seguridad.
 - Salvar las pequeñas diferencias de nivel de los pisos de los pasillos y corredores con rampas suaves, manteniéndolas libres de obstáculos
 - En el transporte manual de materiales no se debe obstaculizar con la carga la visibilidad del recorrido. Hay que mirar siempre por donde se camina
 - Disponer de drenajes adecuados en lugares permanentemente mojados o húmedos.
 - Señalizar en el suelo las zonas de paso y de trabajo (circuitos de carretillas marcados, maquinaria,)
 - Hay que evitar subirse en carretillas o plataformas móviles para desplazarse
 - Utilizar calzado adecuado al tipo de trabajo que se realiza
 - Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso
 - Recoger y fijar cables de las lámparas, maquinaria, etc, evitando que estén al nivel del suelo.
 - Utilizar ropa adecuada al trabajo que se realiza y mantenerla en buen estado.
 - Mientras se este realizando un trabajo se debe mantener la atención necesaria para evitar distracciones que puedan provocar un accidente.
- **Caídas de personas a distinto**
 - El método de trabajo debe estudiarse de acuerdo con los factores de riesgo, respetando criterios de eficiencia y calidad en el trabajo.



- Deben planificarse previamente las tareas, incluyendo la evaluación de los riesgos.
- Deben elegirse equipos de trabajo que ofrezcan una protección suficiente contra el riesgo de caída.
- Debe incluirse el estudio para el empleo de las protecciones necesarias y suficientes para cada tipo de tarea, considerando las colectivas (barandillas, redes de seguridad o cobertura de huecos) e individuales (arneses de seguridad).
- El equipo de protección individual debe estar formado por un sistema anticaídas, constituido por un arnés anticaídas y un subsistema de conexión. En el empleo del arnés de seguridad es necesario prever sus puntos de anclaje.
- Debe verificarse que los trabajadores hayan recibido la formación e información necesarias para el desarrollo de sus tareas, respecto a los riesgos y a la forma de evitarlos.
- Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.
- Las plataformas de trabajo deben ser preferentemente metálicas. La utilización de tablones está condicionada a que estén limpios, sin defectos y nudos visibles. La anchura mínima debe ser de 60 cm. Si se utilizan tablones, éstos deben encajar perfectamente en sus soportes, debiendo sobresalir de los puntos de apoyo cuando estén sobrepuestos entre 20 cm y 30 cm por cada lado para facilitar su fijación. El espesor de los tablones deberá ser de 5 cm.
- El ancho mínimo de las pasarelas debe ser de 60 cm y dispondrán de barandillas o rodapiés en ambos lados aquellas que se encuentren situadas a más de 2 m de altura sobre el suelo o piso.



- Los lados abiertos de las escaleras fijas y de servicio que tengan cuatro contrapeldaños o más se protegerán con barandillas.
- Las escaleras manuales deberán ser preferiblemente metálicas, se deberán colocar de forma inclinada, sobrepasando 1 m del punto de apoyo superior y se subirá o bajará frente a ella.
- Las escaleras de tijera deben tener limitadores de apertura en buen estado. No se debe pasar de un lado a otro por la parte superior ni colocarse a horcajadas en ella.
- Las barandillas no deben ser quitamiedos, ya que no evitan la caída y debido a su deficiente construcción y falta de resistencia pueden causar un accidente.
- Deben ser de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm a partir el nivel del piso y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Los rodapiés deben tener una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso y el hueco existente entre el plinto y la barandilla debe estar protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm.
- Se deben revisar los anclajes y las características resistentes con cierta periodicidad.
- Las redes de seguridad deben sujetarse mediante una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción o una combinación de ambos.
- Hay que dar prioridad a las redes que evitan la caída frente a las que sólo limitan o atenúan dicha caída.
- Se deben eliminar los obstáculos de la zona de recogida de la red para que no lesionen al trabajador que caiga en ella.
- La cobertura de los huecos debe ser fija y de resistencia suficiente para garantizar la seguridad de las personas que pueden circular sobre la misma, limitando la circulación de determinadas cargas y debiendo estar señalizada.
- La cobertura no debe ser fácilmente extraíble y debe encajar perfectamente con el hueco o abertura.



- Las aberturas en pisos de poco uso podrán estar protegidas por una cubierta móvil que gire sobre bisagras a ras del suelo, en cuyo caso siempre que la cubierta no esté colocada, la abertura estará protegida por una barandilla.
- Los andamios se deben montar, utilizar y desmontar de forma correcta, según el tipo de andamio de que se trate.
- Deberán cumplir con las condiciones generales y particulares relativas a los materiales, resistencia, estabilidad y seguridad recogidas en el Real Decreto 2177/2004
- Deben proyectarse, montarse, utilizarse y mantenerse teniendo en cuenta los siguientes puntos: el estudio previo del lugar de su instalación, las interferencias y servidumbres anexas, las especificaciones del fabricante, las cargas previsibles debidas al personal, los materiales, los equipos, las herramientas, las actividades que se han de desarrollar, la duración de las tareas, la iluminación artificial, las vibraciones transmitidas a través del terreno y equipos de trabajo, y las condiciones meteorológicas del lugar, en particular, las extremas.
- Los andamios se montarán, desmontarán o modificarán bajo la dirección de una persona competente y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica que permita lo siguiente: la comprensión del plan de montaje del andamio de que se trate, la seguridad durante el montaje, las medidas de prevención de riesgos de caída de personas y de objetos, las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones climatológicas que puedan afectar negativamente a la seguridad del andamio, las condiciones de carga admisible, y cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios.
- **Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento**
 - Señalizar y delimitar la zona de trabajo
 - Controlar la manipulación de elementos, enseres o instrumentación en las tareas propias de la actividad.
 - No permanezca ni circule por debajo de zonas en las que haya personal trabajando.



- En días con presencia de fuertes vientos, evite la proximidad a fachadas u árboles durante los desplazamientos exteriores.
 - Cuando se esté realizando la carga y descarga de material, no se sitúe bajo cargas suspendidas ni en la proximidad de las mismas.
 - Analizar y programar los trabajos con antelación para evitar este riesgo.
 - Mantener orden y limpieza en las zonas de paso o trabajo.
 - Los materiales almacenados se dispondrán de tal forma que se eliminen los peligros de caída, desprendimiento o resbalamiento. En el apilamiento desde el suelo, sin estanterías y en manipulación manual, la altura máxima de los apilamientos será de 2,5 m. En el almacenamiento de objetos circulares (postes, tubos, etc.), para que no puedan rodar, se emplearán calzos o ataduras. Al apilar bobinas se colocarán al tresbolillo acunándose las bobinas extremas en la fila inferior.
 - Los materiales pequeños deben almacenarse en contenedores, pudiendo sólo apilarse en cada unidad homogénea de almacenamiento, cajas que contengan los mismos materiales. Los materiales de uso frecuente se almacenarán en lugares de fácil acceso y sin necesidad de subir las escaleras.
 - Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- **Caídas de objetos en manipulación**
 - Controlar la manipulación de elementos, enseres o instrumentación en las tareas propias de la actividad.
 - No permanezca ni circule por debajo de zonas en las que haya personal trabajando.
 - Colocar correctamente la carga a transportar
 - No pasar por debajo de cargas suspendidas
 - No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas.
 - No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona.
 - Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla.



- Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada.
 - En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
 - Hay que agacharse doblando las rodillas, nunca la espalda.
 - En cargas pesadas o de difícil manipulación, recurrir a la ayuda de otro trabajador.
 - Verificar el correcto estado de las herramientas antes de utilizarlas.
 - Utilizar las herramientas correctamente.
 - Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- **Caídas de objetos desprendidos**
 - Hay que verificar que la plataforma de trabajo está perfectamente estabilizada. Cuando se trata de andamios, tienen que estar perfectamente arriostrados y los anclajes se han de situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico.
 - En el montaje de andamios hay que izar sus componentes sujetos con cuerdas con nudos seguros.
 - La plataforma de trabajo tiene que ser sólida, antideslizante y sin agujeros.
 - Las plataformas tienen que montarse con todos sus componentes, en especial los de seguridad.
 - No se tienen que realizar movimientos bruscos sobre las plataformas.
 - No se han de acumular cargas, ni personas, en un mismo punto de la plataforma.
 - Las plataformas tienen que contener el material estrictamente necesario para realizar los trabajos.
 - Los materiales y herramientas de trabajo tienen que repartirse uniformemente sobre las plataformas.
 - Antes de utilizar por primera vez los andamios suspendidos, es necesario que todo el conjunto sea sometido a una prueba de



- carga bajo la supervisión de personal competente. Deben realizarse las inspecciones reglamentarias periódicamente.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
 - Es necesario comprobar que la plataforma de trabajo está perfectamente estabilizada y nivelada.
 - En alturas superiores a los 2 m. las plataformas deben tener barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm., se aconseja 1m., y deben disponer de una protección intermedia y un rodapié.
 - Cuando sea necesario, delimitar las áreas susceptibles de recibir la caída de objetos con vallas metálicas o similares, y colocar la señalización pertinente.
 - Cuando sea necesario, poner redes.
 - Cuando sea necesario, colocar marquesinas.
 - Cuando se utilicen plataformas cerca de aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, se tendrá que proteger la caída con barandillas o redes, según el caso.
 - Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- **Pisadas sobre objetos**
 - Mantener el área de trabajo en las debidas condiciones de orden y limpieza.
 - Evitar depositar objetos en las zonas de paso.
 - No apilar materiales en lugares de tránsito.
 - Al final de la jornada se destinará un tiempo para recoger materiales y equipos sobrantes de la zona de trabajo. Si no fuera posible se señalizará la zona.
 - Dedicar un tiempo de la jornada al orden y limpieza del almacén.
 - Señalizar todos los huecos existentes en la obra (zapatas y zanjas).
 - Evitar dentro de lo posible pisos resbaladizos (aceites, grasas).
 - Eliminar diariamente desechos, recogidos en recipientes adecuados.
 - Retirada periódica de residuos.
 - Procurar que los cables eléctricos sean aéreos.
 - Iluminación suficiente.



- Proteger cuando sea posible, las esquinas y partes que puedan ser cortantes de las piezas o materiales a manejar.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando zahorras; se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Evitar la manipulación de cargas en movimiento transportadas por la Grúa Torre, camión grúa o grúa.
- Las personas que realicen labores de topografía serán conocedoras de los riesgos del terreno y adoptarán las precauciones necesarias: prestar máxima atención a los lugares por los que se transita, tratar de evitar pisar obstáculos ni irregularidades del terreno, etc.
- Clara delimitación de las áreas de trabajo mediante balizamiento o equivalente.
- **Choques contra objetos inmóviles**
 - Para los desplazamientos por el servicio, el trabajador deberá utilizar las vías de paso establecidas, respetando en todo momento la señalización existente en la instalación.
 - Se deberá mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo.
 - Procurar que las zonas de paso estén libres de obstáculos. Cuando los haya, informar al Titular de la instalación, para que los elimine y evitar que se produzcan golpes.
 - En los desplazamientos por la instalación puede que haya zonas mal iluminadas, por lo que es importante tener identificados los lugares peligrosos y comunicarlo al Titular de la instalación. En cualquier caso, teniendo la necesidad de transitar por ellos, se hará uso de equipos auxiliares de iluminación.
 - Los materiales almacenados no dificultarán el acceso y visibilidad. Los pasos entre estanterías deberán mantenerse despejados. Se extremará la precaución y el vigilante de seguridad se desplazará por el centro de los pasillos.
 - El Titular de la instalación deberá garantizar que las estanterías estén ancladas al suelo y/o paredes, así como limitar la altura de los apilamientos según la normativa aplicable. Asimismo, el almacenamiento deberá ser estable y seguro. En caso de



detectar alguna anomalía sobre su anclaje se deberá comunicar al Titular de la instalación.

- Las zonas en las que hay riesgo de golpes deben estar señalizadas.
- Hacer uso de la comunicación entre turnos, notificando la presencia de obstáculos en el suelo, suelos mojados, aperturas, obras puntuales en instalaciones, etc., de forma que el compañero que nos releva, conozca los riesgos existentes en la instalación.
- Se debe hacer uso del sentido común, no correr sin motivo, andar correctamente, respetar señalización, etc.
- Uso de los equipos de protección individual necesarios

- **Choques contra objetos móviles**

- Las zonas de paso para personas deben estar señalizadas y claramente diferenciadas de las de circulación de vehículos, el vigilante de seguridad siempre deberá transitar por ellas.
- El uso de vehículos sólo está permitido al personal autorizado por la empresa, que deberá contar con una formación específica para su manejo. En ningún caso el vigilante de seguridad hará uso de vehículos (transpaleta, carretillas/plataformas elevadoras, vehículos de limpieza a motor, etc.).
- En el supuesto de encontrar algún vehículo estacionado fuera del lugar indicado para ello, obstaculizando una vía de paso, o una salida de emergencia, se deberá informar inmediatamente al Titular de la instalación para su retirada por personal autorizado para ello.
- Preste máxima atención en los cruces, esquinas, puertas, etc., pues son puntos con mínima visibilidad y máximo riesgo de accidente.
- Si está trabajando cerca de carretillas/plataformas elevadoras en funcionamiento, preste atención a los movimientos de éstas, nunca dé la espalda y no trabaje en zonas donde el conductor de la carretilla o plataforma no tenga visibilidad.
- Extremar la precaución si estamos en zona de carga y descarga, mantenerse lo más alejado de la misma y prestar atención a la



posibilidad de movimiento de las cargas o maniobras de los vehículos.

- En trabajos con presencia de vehículos, carretillas o plataformas, hacer uso de chaleco reflectante.
- Se tendrá especial cuidado con las partes móviles de las herramientas, no entrando en su radio de acción, ni manipulando durante su funcionamiento.
- Uso de los equipos de protección individual necesarios

- **Golpes por objetos o herramientas**

- Control del orden en el entorno de trabajo
- Prestar atención en la manipulación de elementos, enseres o instrumentación de difícil agarre o por ser voluminosos
- Prestar atención a los contenedores con residuos y/u objetos punzantes que puedan estar mal cerrados o que se hayan llenado en exceso y sobresalga algún elemento cortante.
- Antes de manipular las bolsas de basura se examinarán éstas por si presentasen roturas, objetos punzantes mal clasificados, etc.
- La manipulación de bolsas de residuos se realizará con éstas cerradas y agarradas por el nudo. No deben apretarse, ni acercarse al cuerpo o a las piernas.
- Las labores de limpieza se realizarán de acuerdo con las prescripciones facilitadas por las empresas prestacionarias de estos servicios. Para los trabajos de limpieza o transporte de bolsas de basura en los que pueda hallarse materia orgánica, podrá llevarse guantes de protección mecánica (EN 388 con adecuado grado de protección frente al corte y punzamiento) y biológica (EN 374).
- Uso de los equipos de protección individual necesarios.

- **Proyección de fragmentos o partículas**

- Uso protección ocular (gafas o pantalla) certificado "CE"
- Evitar siempre que sea posible trabajar en la trayectoria de la pieza, como precaución a un posible rechazo.
- Mantenimiento periódico de la máquina para asegurar su correcto funcionamiento.



- Asegurarse de la fijación de la pieza mecánicamente (mediante prensos, mordazas, etc.) antes de empezar a trabajar con la máquina.
 - Formar e informar en el manejo correcto de la máquina. Instrucciones de trabajo: velocidad de la máquina, etc.
 - Comprobar que la las hojas o discos de las sierras, etc. se encuentra correctamente fijada en la máquina.
 - Comprobar que la herramienta se encuentra en correcto estado.
 - Retirar y cambiar la herramienta que se encuentre en mal estado.
 - Comprobar que es la hoja de sierra, disco, etc. adecuado para el trabajo (dureza, etc.).
 - Trabajar en las condiciones adecuadas: velocidad, duración, presión de mecanizado, etc. (instrucciones de trabajo según el fabricante).
 - Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- **Atrapamiento por o entre objetos.**
 - No realizar trabajos con equipos de trabajo de los que no se está autorizado.
 - Está terminantemente prohibido anular protecciones en cualquier equipo de trabajo, salvo que se necesite para la reparación o mantenimiento de los mismos y siempre contará con la autorización del responsable para que se garantice la seguridad y salud de los trabajadores/as.
 - Antes de utilizar una máquina o equipo por primera vez, solicita la información correspondiente a las condiciones de seguridad relativas a la utilización, ajuste y mantenimiento, así como el manual de instrucciones.
 - El manual de instrucciones de los distintos equipos de trabajo utilizados estará a disposición de los/as trabajadores/as de mantenimiento para cuantas consultas estimen oportuno realizar. No correr e inspeccionar visualmente el área de trabajo y las vías de circulación por las que se transite. Prestar especial atención a los posibles objetos manipulados y/o transportados por las vías de circulación del centro de trabajo, de forma que



- se evite la proximidad excesiva y la interferencia en la accesibilidad de los mismos.
- Extremar la precaución en pasillos de circulación que impliquen giros con escasa o nula visibilidad, así como en las salidas de locales próximos y ascensores.
- Se deberá extremar la precaución a la hora de atravesar puertas de tipo vaivén y especialmente si se circula detrás de otras personas
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- **Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos**
 - Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar a la persona
 - Colocar correctamente la carga a transportar.
 - Circular a una velocidad adecuada al estado del firme.
 - Evitar cambios bruscos de dirección y viraje.
 - No elevar la carga por encima de la capacidad nominal del elevador.
 - Señalizar las zonas de tránsito de vehículos.
- **Sobreesfuerzos**
 - Identificar y evaluar ergonómicamente los factores de riesgo
 - Realizar una exhaustiva investigación de los accidentes de trabajo para detectar las causas.
 - Propuesta de medidas adecuadas que eviten la repetición de los mismos y mejoren las condiciones de trabajo
 - Desarrollar un programa de formación adecuado y específico para prevenir estos riesgos incluyendo, en especial, técnicas de manejo manual de cargas
 - Motivar a los trabajadores en la práctica de hábitos saludables a través de campañas informativas
 - Valorar la introducción de pausas, su número y duración, así como las posibles rotaciones
 - Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando puntualmente haya que mover algún objeto pesado
 - Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco



- Sujetar las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo
- Para levantar cargas, flexionar las rodillas sin doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas
- Es mejor empujar que tirar de las cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- **Exposición a temperaturas ambientales extremas**
 - Verificar las condiciones meteorológicas de forma frecuente e informar a los trabajadores.
 - Limitar las tareas pesadas que requieran un gasto energético elevado. Si es posible, proporcionar ayudas mecánicas para la manipulación de cargas.
 - Proporcionar agua potable en las proximidades de los puestos de trabajo.
 - Habilitar zonas de sombra o locales con aire acondicionado para el descanso de los trabajadores.
 - Instalar ventiladores, equipos de climatización, persianas, estores y toldos para disminuir la temperatura en caso de locales cerrados.
 - Limitar el tiempo o la intensidad de la exposición, haciendo rotaciones de tarea siempre que haya sitios con menor exposición que lo permitan.
 - Planificar las tareas más pesadas en las horas de menos calor, adaptando, si es necesario, los horarios de trabajo.
 - Considerar que es necesario un periodo de 7 a 15 días para que el trabajador se aclimate al calor. Cuando se deja de trabajar en condiciones calurosas durante periodos como las vacaciones o bajas laborales, es necesario volver a aclimatarse al incorporarse de nuevo al trabajo.
 - Aumentar la frecuencia de las pausas de recuperación (cada hora, por ejemplo)
- **Contactos térmicos**
 - No tocar los equipos de trabajo presentes en las instalaciones (estufas, esterilizadores, calefactores, congeladores, calderas...).



- En caso de que los trabajos contratados impliquen su manipulación por personal capacitado y autorizado, se emplearán los EPI's
- **Exposición a contactos eléctricos**
 - Utilizar clavijas normalizadas para las conexiones.
 - Mantener los cuadros eléctricos cerrados.
 - Dejar que el personal formado manipule las instalaciones.
 - Dotar a las máquinas de doble aislamiento.
 - Revisar periódicamente los sistemas eléctricos.
- **Exposición a sustancias nocivas**
 - En caso de contacto accidental lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua durante.
 - Cubrir los cortes/heridas con apósitos impermeables antes de iniciar la actividad laboral y utilizar la ropa de trabajo adecuada al servicio prestado
 - No manipular ningún envase que pueda contener productos químicos. En caso de que la propia actividad contratada implique la manipulación de productos químicos, se deberán establecer métodos de utilización segura de los mismos (métodos de trabajo, higiene, limpieza y eliminación) en los que obviamente se reflejarán los EPI'S que deban ser utilizados.
 - En tareas de mantenimiento que requieran trabajos en el interior de las tuberías e instalaciones de saneamiento que puedan contener productos químicos, implicarán el uso de los EPI's más adecuados al tipo de tarea
 - No comer, beber ni fumar durante la realización de trabajos con exposición a productos químicos. Lavarse las manos frecuentemente, particularmente antes de las comidas y al cesar los trabajos. El uso de guantes no debe eximir de ello.
 - Leer los marcados y etiquetas de seguridad existentes en los envases de sustancias químicas utilizadas, y siga de forma estricta las recomendaciones y medidas incluidas en éstas. Si el producto se lo ha puesto a su disposición el centro solicite las fichas de datos de seguridad al responsable del servicio.
- **Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas**



- En caso de contacto accidental lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua durante.
- Cubrir los cortes/heridas con apósitos impermeables antes de iniciar la actividad laboral y utilizar la ropa de trabajo adecuada al servicio prestado
- No manipular ningún envase que pueda contener productos químicos. En caso de que la propia actividad contratada implique la manipulación de productos químicos, se deberán establecer métodos de utilización segura de los mismos (métodos de trabajo, higiene, limpieza y eliminación) en los que obviamente se reflejarán los EPI'S que deban ser utilizados.
- En tareas de mantenimiento que requieran trabajos en el interior de las tuberías e instalaciones de saneamiento que puedan contener productos químicos, implicarán el uso de los EPI's más adecuados al tipo de tarea a ejecutar
- No comer, beber ni fumar durante la realización de trabajos con exposición a productos químicos. Lavarse las manos frecuentemente, particularmente antes de las comidas y al cesar los trabajos. El uso de guantes no debe eximir de ello.
- Leer los marcados y etiquetas de seguridad existentes en los envases de sustancias químicas utilizadas, y siga de forma estricta las recomendaciones y medidas incluidas en éstas. Si el producto se lo ha puesto a su disposición el centro solicite las fichas de datos de seguridad al responsable del servicio.
- **Exposición a radiaciones**
 - Limitar el número de trabajadores expuestos.
 - Limitar el tiempo de exposición.
 - Alejamiento de las fuentes cuando estas se encuentran en funcionamiento.
 - Señalización de zonas.
 - Adecuado mantenimiento de equipos e instalaciones.
 - Elaborar procedimientos de trabajo seguros y buenas prácticas de trabajo
 - Uso de equipos de protección individual necesarios
- **Incendios**



- Siempre que sea posible, mantener una zona de seguridad (sin combustibles) alrededor de cualquier aparato eléctrico.
- No sobrecargar los enchufes. En caso de utilizar regletas, o alargaderas para conectar varios aparatos eléctricos, consultar siempre a personal cualificado o experto en electricidad.
- Si se detecta cualquier defecto en la instalación eléctrica o protección contra incendios, comunicarlo al Jefe o Responsable de área.
- No aproximar ningún foco de calor a combustible.
- En el caso de realizar trabajos eléctricos en caliente (operaciones de mantenimiento mecánico, soldadura por arco eléctrico, ...), consultar antes al Responsable. Puede ser una zona de alto riesgo de incendio y explosión.
- Los equipos de incendios (extintores, bocas de incendios, salidas de emergencia, cuadros eléctricos, pulsadores de alarmas antiincendios, ...) deben estar siempre accesibles para su rápida utilización en caso de emergencia o evacuación.
- No obstaculizar los recorridos y salidas de emergencia o evacuación.
- Hacer caso de la señalización y carteles, salidas, vías de evacuación, localización de pulsadores de alarmas y extintor más próximo. En caso de observar un mal mantenimiento de estos equipos (alarmas, extintores, ...), comunicarlo a los responsables.
- Mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Evitar suciedad, acumulación de papel y cartón, derrame de líquidos, u otro material susceptible de originar llamas.
- En caso de olor a gas o producto inflamable, avisar al personal de mantenimiento o seguir las indicaciones del plan de emergencia.
- En caso de ser trabajador fumador, no dejar colillas encendidas en los ceniceros, ni tirarlas a las papeleras.
- Respetar la señal de PROHIBIDO FUMAR en las áreas donde esté señalizado. Depositar las colillas bien apagadas en ceniceros



- Impedir la presencia simultánea de material combustible y focos susceptibles de incendio.
- En caso de manejar productos inflamables, leer siempre la etiqueta y la ficha de seguridad del producto, y aplicar sus instrucciones
- Estos materiales permanecerán en áreas habilitadas para ello. En caso de manipular estos productos, comunicarlo al responsable de área.
- Los locales donde se almacenen estos productos deberán tener una buena ventilación o sistemas de ventilación específicos.
- Los recipientes vacíos también son peligrosos. Se depositarán en lugares controlados y señalizados, y se verificará que mantienen el etiquetado de producto.
- En las zonas de manipulación de productos inflamables, es obligatorio disponer de instalación eléctrica especial. Antes de introducir equipos, comprobar que son adecuados para ese tipo de instalaciones.
- **Accidentes causados por seres vivos**
 - Extremar las precauciones en zonas con animales salvajes.
 - Si se sufre una mordedura, arañazo o lamida de un animal salvaje, lavar enseguida el área afectada con agua y jabón, y procurar asistencia médica.
 - En carreteras donde pueda haber estos animales, ajustar la velocidad.
 - Si se tiene algún tipo de alergia a picaduras o mordeduras de algún insecto o animal, avisar al mando y a los compañeros antes de comenzar el trabajo. Avisar al centro asistencial más próximo y solicitar instrucciones para emergencias.
- **Patologías no traumáticas**
 - Desarrollar programas de prevención del estrés, organización del trabajo, turnos,...
- **Accidentes "in itinere"**
 - Llevar siempre toda la documentación necesaria cuando te desplaces en vehículo (Permiso de conducir, permiso de circulación, seguro obligatorio de vehículo, tarjeta de IVE si corresponde), además de ello, lleva también un juego de



- lámparas en buen estado, una rueda de repuesto, un pequeño extintor, dos triángulos de señalización de emergencia así como un chaleco reflectante con su correspondiente certificado CE.
- Llevar de manera regular tu vehículo a un mecánico para una puesta a punto de sus elementos mecánicos, y comprueba regularmente los niveles del aceite, líquido, refrigerante, líquido de frenos, presión de los neumáticos, luces, intermitentes, etc.
 - Respetar en todo momento las indicaciones de los agentes de tráfico, señales de circulación y normativa de seguridad vial.
 - Si se ha de circular en condiciones de lluvia, nieve, pavimento helado o con mucho viento, revisar el estado de los neumáticos, la batería, el nivel de anticongelante y las escobillas de los limpiaparabrisas. Intenta pisar el freno lo mínimo posible, disminuyendo la velocidad por medio del motor (mediante velocidades más cortas).
 - Mantener los cristales del parabrisas limpios ya que se mejora la visibilidad y se evitan los reflejos producidos por las luces de otros vehículos. En caso de exceso de luz, reflejos o sol de cara, utiliza el parasol del coche o utiliza gafas con un filtro solar adecuado.
 - Utilizar el cinturón de seguridad y no olvides colocártelo nada más sentarse en el vehículo. Durante la conducción, se prohíbe la utilización de teléfonos móviles y cualquier otro medio o sistema de comunicación, salvo si ésta se puede realizar sin emplear las manos, ni utilizar cascos, auriculares o instrumentos similares.
 - Durante la conducción, evitar posibles causas de distracción; manipular la radio, comer, observar el paisaje, mirarse en el espejo retrovisor, discutir acaloradamente, etc.,. Estas acciones deberás realizarlas siempre con el vehículo detenido. Así mismo evita circular con el volumen de la radio muy alto mientras conduces, ya que ello te impedirá percibir otras señales acústicas de tu entorno.

9. VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS



De acuerdo a la probabilidad de aparición de los riesgos que se prevén y de la importancia que las medidas a adoptar suponen para la protección de los trabajadores, podemos valorar las medidas preventivas y las protecciones técnicas previstas, así como las recomendaciones para su gestión, conforme al siguiente cuadro:

GESTIÓN DE ACCIDENTES		CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR		
		Ligeramente importantes	Importantes	Extremadamente importantes
PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE RIESGOS	Baja (B)	Triviales	Fundamentales	Moderadas
	Mediana (M)	Fundamentales	Moderadas	Importantes
	Alta (A)	Moderadas	Importantes	Imprescindibles

Esta evaluación de daños debe ser dinámica, revisando la evaluación inicial cuando así lo establezca una disposición específica o cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención resulten inadecuadas o insuficientes.

Dependiendo de dicha valoración se procederá de una manera u otra, emprendiendo las acciones que se estimen oportunas para, en su caso, disminuir o, incluso, eliminar el riesgo.

Seguidamente se sintetizan las acciones a emprender según la valoración establecida:

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	ACCIÓN A EMPRENDER
Triviales	No requieren acción inmediata específica.
Fundamentales	No es preciso mejorar la acción preventiva, aunque se deben considerar mejoras que no supongan una carga económica importante; se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderadas	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas previstas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
Importantes	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo; es posible que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. En



RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	ACCIÓN A EMPRENDER
	caso de riesgo sobrevenido, deberán tomarse las medidas oportunas en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Imprescindibles	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si esto no es posible, deberá prohibirse el trabajo.

En el presente Estudio se establecen las normas a adoptar y las medidas preventivas necesarias para reducir los riesgos a niveles fundamentales, valorando los medios humanos y materiales necesarios para tal fin.

A continuación, se procede a una evaluación general de las actuaciones previstas en el presente Proyecto Constructivo, señalándose que su análisis no exime al Contratista de la obligatoriedad de realizar, en el Plan de Seguridad y Salud, una "evaluación de riesgos" en base a la cual se planificará la actividad preventiva, debiendo ser llevada a cabo, en caso de obras civiles, por un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

TIPO DE ACTUACIÓN	PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE LOS RIESGOS PREVISTOS			RELEVANCIA DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS		
	Baja	Medi a	Alt a	Ligerame nte importan tes	Importantes	Extremada mente importante s
TRABAJOS PREVIOS						
Delimitación y señalización de la zona de trabajo						
Replanteos previos						
CAMPAÑA GEOTÉCNICA						
DEMOLICIONES						
Demolición de muros y murete						
Demolición de vallado						



TIPO DE ACTUACIÓN	PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE LOS RIESGOS PREVISTOS			RELEVANCIA DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS		
	Baja	Medi a	Alt a	Ligerame nte importan tes	Importantes	Extremada mente importan tes
metálico						
Desmontaje de elementos de señalización						
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
Despeje y desbroce						
Excavación a cielo abierto						
Excavación en zanja						
Explanaciones y rellenos						
OBRAS DE DRENAJE						
Ejecución de arquetas e imbornales						
Colocación y montaje de tuberías						
Ejecución de pozos de registro						
ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA						
Trabajos en altura						
Encofrados y desencofrados						
Trabajos de ferralla						
Ejecución murete mampostería						
Hormigonado						
FIRMES Y PAVIMENTOS						
Extensión de zahorra y						



TIPO DE ACTUACIÓN	PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE LOS RIESGOS PREVISTOS			RELEVANCIA DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS		
	Baja	Medi a	Alt a	Ligerame nte importan tes	Importantes	Extremada mente importan tes
suelocemento						
Extensión de firmes y aglomerado						
Riegos de imprimación y adherencia						
Ejecución de pavimento peatonal						
Ejecución de peldaños prefabricados de hormigón						
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS						
Señalización vertical						
Señalización horizontal						
INSTALACIONES						
Control de accesos						
Instalación de alumbrado y telecomunicaciones						
Instalación de saneamiento y abastecimiento						
JARDINERÍA Y RIEGO						
Jardinería						
Red de riego						
MOBILIAIO URBANO Y CERRAMIENTOS						
Mobiliario urbano						



TIPO DE ACTUACIÓN	PROBABILIDAD DE APARICIÓN DE LOS RIESGOS PREVISTOS			RELEVANCIA DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS		
	Baja	Medi a	Alt a	Ligerame nte importan tes	Importantes	Extremada mente importante s
Cerramientos						
USO DE MEDIOS AUXILIARES						
HERRAMIENTAS DE MANO						

10. MEDIDAS PREVENTIVAS A IMPLANTAR EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS AUXILIARES

10.1. Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

10.1.1 Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.



- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil



hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzarán las máquinas con cargas o circulando por pendientes excesivas.

10.1.2 Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.



- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

Periódicamente cada jornada

- La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
- Limpieza del filtro de aire.
- Limpieza en el orificio de respiración del depósito de combustible.
- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodaduras en los cubos de las ruedas delanteras.

Cada semana

- Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.)
- Desmonte del filtro del aire y lavado.
- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido, añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.



- Purga de sedimentos de gasóleo en el borne de inyección de los diesel.
- En las orugas, engrase de engranajes, rodillos, cojinetes y resortes.

Cada 100 horas

- Cambio de aceite del motor
- Limpieza del filtro de aceite.
- En los diésel, lavar el elemento filtrante del filtro de gasóleo; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.

Cada 200 horas

- Lavado interno del radiador, así como la revisión de bujías, limpieza y presión de hembras.

Cada 400 horas

- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasóleo en los diésel.

Cada 800 horas

- Revisión del equipo de inyección, limpieza del avance automático en los motores de explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante.

10.1.3 Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.



- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

10.1.4 Maquinaria para el movimiento de tierras en general

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Rotativo luminoso.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de gálibo permitida.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierras deberán recibir una formación especial.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones cadenas y neumáticos.

Una persona cualificada redactará un parte referente a cada revisión que se realice a la maquinaria, que presentará al jefe de obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.



Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con “señales de peligro”, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.

Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla o cazo, puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallo del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando se utilice aire a presión.

No guardar trapos grasientos ni combustibles sobre la pala, pueden incendiarse

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.



Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m., de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

Para subir o bajar de la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. Además, se debe o subir o bajar de la maquinaria de forma frontal (mirando hacia ella, asiéndose con ambas manos).

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de la maquinaria y en función del riesgo serán:

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico.
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero (conducción).
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Ropa de trabajo.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado para la conducción de vehículos.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.



10.1.5 Retroexcavadora

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar.

En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá tener nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco.

En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendiente superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.



Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.

Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atropamientos con órganos móviles.

El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...).

Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables...

No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.

Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente. No girar la torreta y por consiguiente el brazo hacia la pendiente.

Al circular en las proximidades de una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.

Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas:

- Estado de los faros.
- Luces de posición.
- Intermitentes.
- Luces de freno.
- Estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes.
- Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio.
- Niveles de aceite y agua.
- Limpieza de los parabrisas y retrovisores.
- Limpieza de los accesos a la cabina y asideros.
- Comprobar los frenos de la máquina.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.



Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

Cuando se vaya a circular por carretera, se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos para tal efecto.

Debe prohibirse expresamente dormir bajo la sombra proyectada por la pala cargadora en reposo.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Antes de comenzar los trabajos, se asegurará de la no presencia de personal en las proximidades del radio de acción.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.

No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.

Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las "retro" utilizado vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los controles.



Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2m, (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).



- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).
- chaleco reflectante.
- Protector auditivo para picado con martillo.

10.1.6 Pala cargadora

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se entregará por escrito a los maquinistas de las palas cargadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.

Se deberá utilizar la pala cargadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos sobre materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fijarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá tener nivelada.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la pala cargadora no deberá pasar nunca por encima de la cabina.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.

Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atropamientos con órganos móviles.

El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...).

Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables...



No se admitirán en esta obra palas cargadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de máquina a utilizar.

Al circular en las proximidades de una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias

Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas:

- Estado de los faros.
- Luces de posición.
- Intermitentes.
- Luces de freno.
- Estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes.
- Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio.
- Niveles de aceite y agua.
- Limpieza de los parabrisas y retrovisores.
- Limpieza de los accesos a la cabina y asideros.
- Comprobar los frenos de la máquina.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.

Las palas cargadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.

Cuando se vaya a circular por carretera, se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos para tal efecto.



Debe prohibirse expresamente dormir bajo la sombra proyectada por la pala cargadora en reposo.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Antes de comenzar los trabajos, se asegurará de la no presencia de personal en las proximidades del radio de acción.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la pala cargadora con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la pala cargadora sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

Las palas cargadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la pala cargadora, en prevención de caídas, golpes, etc.

No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.

Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la pala cargadora utilizado vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los controles.

Las palas cargadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíben en esta obra utilizar la pala cargadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.



El cambio de posición de la pala cargadora, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

El cambio de posición de la pala cargadora en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.
- Protector auditivo para picado con martillo.

10.1.7 Camión basculante

Utilizar camiones de obra con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.

Se recomienda que el camión de obra esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.



Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía.

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar del camión de obra únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión de obra.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en el camión.

Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.



Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con el camión de obra en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Evitar desplazamientos del camión de obra en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.



Durante la carga y descarga, el conductor ha de estar dentro de la cabina; si el camión no dispone de visera, el conductor abandonará la cabina antes de que comience la carga.

Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados.

Situar la carga uniformemente repartida por toda la caja del camión.

Cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.

Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión de obra en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación).

Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%.

Las vías de circulación deberán estar libres de obstáculos señalizando las zonas con riesgo.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha



Al realizar las entradas y salidas de los tajos, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

El conductor deberá respetar todas las normas del código de circulación y señalización de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en una rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose con personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Siempre tendrán preferencia de paso en la obra los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Ropa de trabajo.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

10.1.8 Camión grúa

Utilizar camiones grúa con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.

Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.



Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad del camión grúa limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión grúa.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en el camión.

Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.



El camión grúa ha de instalarse en terreno compacto.

Situar el camión grúa en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supera los valores recomendados por el fabricante.

Prohibir la utilización de la grúa como elemento de transporte de personas.

Prohibir la utilización de la grúa para acceder a las diferentes plantas.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

El operario de la grúa tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con el camión grúa en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.



Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Antes de iniciar las maniobras de carga, hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.

Hay que verificar en todo momento que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tiene un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.



Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablonos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno, manejados, al menos, por dos operarios.



El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).

10.1.9 Camión hormigonera

Utilizar camiones hormigonera con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.

Se recomienda que el camión hormigonera esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión hormigonera responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.



Asegurar la máxima visibilidad del camión hormigonera mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.

La escalera de la cuba tiene que ser antideslizante y ha de disponer de plataforma en su parte superior.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en el camión.

Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.

No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con el camión hormigonera en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.



Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

Evitar desplazamientos del camión hormigonera en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

La velocidad de descarga del hormigón se ajustará adecuadamente a las condiciones de trabajo.

La limpieza de las cisternas y las canaleras hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En caso de encontrarse próxima la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.

Para el acceso a la cisterna hay que utilizar la escalera definida para esta utilidad.



El camión hormigonera tiene que circular en el interior de la obra por circuitos definidos y a una velocidad adecuada al entorno.

No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación del camión hormigonera con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tabloncillos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.



La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigoneras sean inferiores en 2 m, la distancia hasta el borde.

Se comunicará cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga del combustible.

El personal encargado de la conducción será especialista en el manejo de la misma.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.

10.1.10. Camión de transporte

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuere más

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5%.

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente.

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.

Antes de levantar la caja, asegurarse de que no hay cerca una línea eléctrica aérea.

El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

La caja será bajada inmediatamente después de hacer la descarga y antes de emprender la marcha.

Antes de iniciar la marcha, el conductor se asegurará de que el sistema hidráulico ha sido purgado y no tiene ninguna presión remanente, que pudiera provocar una elevación accidental de la caja.

Al realizar las entradas o salidas a instalaciones u obras, se harán con precaución, preferentemente auxiliado por las señales de otra persona.

Se respetarán todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia se tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.



Las maniobras, dentro del recinto (instalaciones u obras) se realizarán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de a pie.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.

Estará prohibido el uso de equipos de música con auriculares.

Si se trabaja cerca de una zanja, talud o pozo, se aproximará a una distancia máxima de 1 m., garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se realiza la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga, utilizando en este caso el casco siempre que haya riesgo de golpes o caídas de materiales.

Antes de moverse de la zona de descarga, caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Cuando se transporten materiales sueltos, se colocará una lona cubriendo la caja para evitar la caída de material fuera de ésta.

Se respetará la carga máxima que puede transportar el vehículo.

En caso de que se bloquee la compuerta de la caja, no se deberá desbloquear manualmente, especialmente si el camión va cargado.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.



Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

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.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).
- Gafas de protección.

10.1.11 Camión de riego asfáltico

Se consideran en este apartado la ejecución de riesgo asfáltico de imprimación o adherencia que se ejecutan previos al extendido del aglomerado.

Pueden ser realizados mediante riego directamente de cuba o bien mediante extendido por personal a pie manejando, mangueras conectadas a cubas, para su extendido.

Antes de proceder a la extensión del ligante, se limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro seco, etc. utilizando barredoras.

Se mantendrá una cuidadosa supervisión del aseo personal de los trabajadores.

Se evitará el contacto directo con la piel. Para ello las personas que se dediquen a los riegos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas, ropa y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.



Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologados y, en perfecto estado de visibilidad.

Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se debe señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar las interferencias.

En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial adecuada al tipo de desvío y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.

No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.

Pueden utilizarse disolventes menos volátiles como el queroseno, pero en zonas bien ventiladas.

Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 m de la zona de extendido de los riegos asfálticos.

El camión cuba que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- Peligro sustancias calientes (Peligro, fuego).
- Rótulo: **NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.**

Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.

Se garantizará la ventilación cuando se trabaje en túneles o lugares cerrados.

En el caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con el asfalto caliente debe enfriarse rápidamente la zona afectada con agua abundante fría. En caso de



quemaduras extensas se las debe cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital.

No deben usarse disolventes para sacar el asfalto de la piel húmeda, se incrementaría la gravedad del daño ocasionado.

El regador no debe regar fuera de la zona marcada y señalizada del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.

Cuando se cambie el betún, explicar al operador la relación de la temperatura viscosidad.

El nivel de aglomerado debe estar siempre por encima de los tubos de calentamiento.

No dejar la máquina o vehículo en pendiente si no está parada y convenientemente calzada.

Realizar las revisiones sobre las máquinas y registrarlas en el Libro de Mantenimiento.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Calzado de seguridad.

10.1.12 Grúa autopropulsada

Deben utilizarse grúas autopropulsadas o autotransportadas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas autopropulsadas para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con el RD 837/2003.

Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.

Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.



Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir C.

Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.

La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.



Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

La grúa autopropulsada o autotransportada no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.

Con el fin de evitar choques (colisiones) deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.



Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.

Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.

Prohibir transportar cargas por encima del personal.

Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

Prohibir arrastrar las cargas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.



En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares, cuando sea necesario
- Guantes contra agresiones mecánicas, en tareas de mantenimiento
- Faja y cinturones antivibraciones
- Ropa de trabajo apropiada.
- Calzado de seguridad.

10.1.13 Pilotadora

Deben utilizarse pilotadoras de fabricación de pilotes mediante máquina taladradora rotatoria que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Se recomienda que la pilotadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la



información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Las operaciones de pilotaje han de estar dirigidas por un especialista.

Revisar el cableado antes de iniciar los trabajos.

Evitar el acceso a personas ajenas de la excavación en la zona de los pilotes.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pilotadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la pilotadora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la pilotadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pilotadora.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la pilotadora.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.



La pilotadora de fabricación de pilotes mediante máquina taladradora rotatoria no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar de la máquina cuando esté en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Evitar desplazamientos de la pilotadora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.



No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.

Los dientes del taladro se tienen que mantener en buen estado, sustituyéndolos por otros cuando estén deteriorados.

Evitar desplazamientos de la pilotadora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Durante la actividad de pilotaje, comunicarse por señales visuales para no tener que quitarse la protección auditiva.

El carro perforador ha de ir dotado de un mecanismo perforador de vía húmeda.

Los lodos y barro resultantes de la perforación se tienen que dejar secar y llevar a vertedero.

Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.

Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.

Siempre que sea necesario, delimitar la zona de trabajo de la máquina durante los trabajos.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y el taladro apoyado en el suelo.

Efectuar las tareas de reparación de la pilotadora con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución tienen que segregarse en contenedores.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pilotadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.



Estacionar la pilotadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Se prohíbe arrastrar las camisas de los pozos. La operación de encamisado se tiene que realizar elevando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas.

Durante el tiempo existente entre el momento de abertura y el de relleno con acero y hormigón, se tiene que cubrir el agujero.

La zona de pozos abiertos se tiene que dotar de señalización nocturna.

Deben almacenarse las camisas de la pilotadora en posición horizontal. No pueden apilarse más de dos camisas y deben calzarse para evitar rodamientos.

Durante el proceso de vertido de hormigón en el interior del pilote, debe protegerse el agujero de la excavación con una rejilla o una barandilla para evitar la caída al interior del pilote.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco (sólo si es necesario).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Ropa de trabajo.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Mascarilla de protección facial, cuando sea necesario
- Gafas (sólo fuera de la máquina y en tareas de mantenimiento)
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Calzado de seguridad
- Arnés, cuando sea necesario



10.1.14 Extendedora de aglomerado

Durante la autocarga y la autocarga desde el remolque

Para evitar los riesgos de atoramiento y vuelco, está previsto que el Encargado vigilará la realización de la compactación del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.

Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina sobre los trabajadores, está previsto que las maniobras de carga y descarga serán guiadas a distancia mediante un señalista que evite errores durante la maniobra. Además, está prohibida la estancia de personas o trabajadores a distancias inferiores a 25 m del entorno de la máquina durante la ejecución de las maniobras.

Para evitar los riesgos por invasión durante las paradas, está previsto que se destacará mediante cinta de señalización a franjas alternativas de colores amarillo y negro sobre pies derechos, el entorno de seguridad de la máquina. Esta señalización se completará con rótulos con la leyenda: "MAQUINA PELIGROSA, NO SE APROXIME A ELLA".

Durante la puesta en servicio y ajuste de la máquina

Para evitar los accidentes por impericia, la puesta en servicio y ubicación para trabajar será realizada por personal especializado en la máquina.

Para evitar el riesgo de vuelco o atoramiento de la extendedora de productos bituminosos, está previsto que el encargado vigilará expresamente la posibilidad de existencia de blandones y barrizales que pudieran hacer peligrar la estabilidad de las máquinas durante las maniobras; ante su detección procederá a ordenar la solución del problema de forma inmediata.

No está permitida la estancia de personas o trabajadores en un entorno de 25 m alrededor de la extendedora de productos bituminosos, durante la puesta en servicio.

Para evitar el riesgo de caídas está previsto que el Encargado controle que el ascenso y descenso de la extendedora de productos bituminosos se realizará siempre por las escaleras y pasarelas de seguridad de las que esté dotada. Además, se instalarán rótulos legibles en los lugares de acceso a la máquina con la leyenda: "***SUBA O BAJE ÚNICAMENTE POR AQUÍ***".



Durante la elaboración del pavimento

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, está previsto que las maniobras de aproximación de camiones de vertido de productos asfálticos se coordinaran mediante señalistas.

Para evitar riesgos de atropello y atrapamiento, no es admisible la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.

Contra el riesgo de insolación de los trabajadores, está previsto que el puesto de mando de la extendedora de productos bituminosos estará protegida de los rayos solares mediante un toldo.

Frente a los riesgos de atropello y quemaduras, está previsto que el encargado vigile que todos los trabajadores de ayuda se retiren de la extendedora de productos bituminosos, durante las operaciones de vertido de asfalto en la tolva. Especialmente se apartarán del espacio existente entre la máquina y el camión en maniobra de retroceso para efectuar el vertido de la tolva.

Para evitar el riesgo de caídas y atropello está previsto que el Encargado controle que no se acerquen los trabajadores a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Operador de la extendedora

El operador de la extendedora deberá:

- Subir y bajar siempre por el lugar peldañado del que está dotada la máquina.
- No retirar las barandillas de protección de las plataformas de estancia y trabajo sobre la extendedora de productos bituminosos, es peligroso.
- No subir y bajar apoyándose en los hidráulicos y cadenas de rodadura, es peligroso.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina.
- No tratar de realizar ajustes con los motores en marcha.
- No utilizar la máquina en situación de avería o semiavería. Hacer que la reparen primero.



- Antes de abandonar el puesto de mando asegurarse de la total parada de la máquina y de que el freno está en servicio.
- No fumar cuando se manipulen baterías o abastezca de combustible.
- No tocar el electrolito de las baterías es un líquido corrosivo.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar previamente el motor extrayendo la llave de contacto.
- Antes de acceder a la extendidora de productos bituminosos, dar una vuelta a su alrededor para ver si alguien dormita a su sombra.

Equipos de protección individual

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de protección (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Mascarilla (cuando sea necesaria)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Fajas y cinturones antivibraciones

10.1.15 Fresadora

Utilizar fresadoras con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.

Se recomienda que la fresadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones

Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la fresadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, etc.



Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la fresadora limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la fresadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la fresadora.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la fresadora.

Verificar que la altura máxima de la fresadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con la fresadora en movimiento.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del lugar de trabajo.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.



Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

Utilizar la marcha más lenta en pendientes de más del 7%.

Limpiar las orugas antes de cada desplazamiento.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

En operaciones de mantenimiento en zonas superiores a la altura del cuerpo hay que utilizar elementos auxiliares como escaleras o plataformas de trabajo.

Efectuar las tareas de reparación de la fresadora con el motor parado y la máquina estacionada. Hay que colocar un cartel indicando que la fresadora se está reparando.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la fresadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la excavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura.



Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de PVC, así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de protección (sólo fuera de la máquina)
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario)
- Mascarilla (cuando sea necesaria)
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento)
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo.

10.1.16 Motoniveladora

Utilizar motoniveladoras con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.

Se recomienda que la motoniveladora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1.215/1997, de 18 de julio, artículo 5 y se ha leído su manual de instrucciones. Si



la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.

Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la motoniveladora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la excavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la motoniveladora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la motoniveladora.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la motoniveladora.

Verificar que la altura máxima de la motoniveladora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.



Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con la motoniveladora en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

Evitar desplazamientos de la motoniveladora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

En los traslados, circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina.



En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, con la hoja apoyada en el suelo, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación de la motoniveladora con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la motoniveladora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la motoniveladora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, apoyar el escarificador y la hoja en el suelo, asegurándose de que ésta no sobrepase el ancho de la máquina, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería. Reparar e iniciar el trabajo. Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guardar trapos grasientos ni combustible sobre la motoniveladora.

Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evitar tocar el líquido anticorrosión, y si debe hacerlo protegerse con guantes y gafas contra las proyecciones.



Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor de la motoniveladora, está previsto que esté dotada de pórtico contra vuelcos y contra impactos. Además, el encargado controlará:

- Que el refino de taludes se realice cada 2+3 de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos origen de accidentes.
- Que no sobrepasen en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra motoniveladoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).

Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de motoniveladora serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la motoniveladora el comienzo o continuación de los trabajos.

La motoniveladora en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.

Las motoniveladoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas (señalización según código de circulación).

No debe nunca utilizarse como bulldozer, ya que gran parte de los accidentes y del deterioro de la máquina se debe a esta causa. Debe recordarse que las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados.

Se debe tener cuidado en los pozos de registro, tocones de árboles o rocas. Solicitar que éstos se encuentren marcados y señalizados.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.



Fuera de servicio o durante los períodos de parada, la transmisión estará en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.

No se debe permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchilla, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.

Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.

Se prohíbe expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por las motoniveladoras en reposo.

Los equipos de protección individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

10.1.17 Rodillo compactador

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

Para evitar el riesgo de vuelco con atrapamiento del conductor del compactador, está previsto que esté dotado de pórtico contra vuelcos y contra impactos. El encargado prohibirá el trabajo de aquellos compactadores que no estén dotados de esta protección.



Para evitar los riesgos por distensiones musculares, está previsto que el asiento del conductor del compactador está dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El Encargado comprobará el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o está seriamente deteriorado este sistema.

Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos a utilizar en esta obra están dotados de doble servofreno de seguridad.

Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a los 5 m., alrededor del compactador.

Los operarios de los pisones mecánicos tendrán probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guiar la máquina en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

A los operarios de los pisones mecánicos se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Se debe regar siempre la zona a aplanar, o usar una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.

Se prohíbe expresamente el abandono de la máquina con el motor en marcha.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.



10.1.18 Barredora

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

El chasis tendrá las características adecuadas para alojar y transportar todos los elementos que en el mismo deban instalarse, sin que se sobrepase sus posibilidades de carga, siendo sus dimensiones las menores posibles para facilitar su maniobrabilidad.

Dispondrá de la máxima visibilidad tanto de la zona de circulación de la máquina, como de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos.

No trabajará en pendientes excesivas.

El equipo se suministrará con la correspondiente luz giratoria homologada y bocina automática de retroceso.

Iluminación: Faros de trabajo en cepillos de barrido y trompa de aspiración.

No se admitirá ninguna máquina que haya sufrido modificaciones que afecten a la resistencia de la misma o a sus distintos órganos.

La máquina dispondrá de 1 Extintor 6 Kg, con soporte ubicado y fijado en el interior de la cabina, sin entorpecer el habitáculo para conductor y pasajero según reglamentación vigente.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

La máquina solo puede ser ocupada por una persona.

La maquinaria dedicada a estos trabajos estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.

Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.



Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.

Comprobar los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

No poner en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.

Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

El operador deberá disponer de protectores auditivos y mascarilla con filtros antipolvo; no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legible y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

Para quitar de la máquina objetos que queden enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras).

Antes de comenzar los trabajos, si debe realizar estas tareas con tráfico abierto, cerciorarse de que está instalada la señalización móvil por obras, que protege de la circulación de vehículos por la carretera, al realizar el trabajo. En este caso, en función de la velocidad a la que se realicen los trabajos, vehículos (en arcén más uno por cada carril que se corta al tráfico) dotado con la señalización que determina la norma de carreteras correspondiente.

Si por cualquier circunstancia se debe bajar del vehículo, hacerlo, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación (arcén exterior o interior).

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.



- Protección auditiva.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.

10.1.19 Martillo neumático

Utilizar martillos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo. Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores de los riesgos que de ello se derivan.

Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.



Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.

No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.

No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".



Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 cm., por encima de la línea).

Antes de accionar el martillo, asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.

No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.

La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más lejano posible que permita la calle en que se actúa.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.
- Ropa de trabajo.
- Taponcillos auditivos (según casos).
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiables.
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

10.1.20 Máquina para el pintado de marcas viales

Previo a todo trabajo se deberá instalar la señalización de seguridad de acuerdo con las Normas para Señalización de Obras en las Carreteras (O.M. de 31/8/88. B.O.E. 18/9/88), Instrucción 8.3-IC.

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.



Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.

Cuando se utilice vapor, agua o aire a presión para la limpieza de la máquina, proveerse del equipo de protección adecuado.

No tratar de hacer ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.

Antes del comienzo de los trabajos verificar el perfecto estado de las diferentes partes de la máquina, así como de los sistemas de seguridad (Presión de los neumáticos; funcionamiento de los frenos; fugas en los circuitos hidráulicos, de combustible y de refrigeración; niveles de líquidos; dispositivos de alarma y señalización; sistema de alumbrado;...).

Siempre que se efectúen operaciones de reparación o mantenimiento, pare el motor, ponga el freno de estacionamiento y bloquee la máquina. Para la sustitución de bocas y barrenas utilizar las herramientas adecuadas.

Se deben tomar las precauciones habituales en el mantenimiento de la máquina, no fumar al manipular la batería o al repostar combustible.

El operario no debe abandonar la máquina con el motor en marcha.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad (si existe el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla de protección respiratoria.

5.1.3. Compresor

Utilizar compresores con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 metros.

Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo resistente.



Los compresores a utilizar en esta obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 metros (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 metros, (como norma general).

Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

Se deben proteger las mangueras contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o similar.

No es recomendable esperar que la manguera se sostenga por si misma en un trecho largo.

Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón, en caso de que aparezcan desgastadas o agrietadas, se desecharán. Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca y sobre caminos y viales de obra o públicos.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de ventilación forzada.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.



Evitar inhalar vapores de combustible.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

No realizar trabajos cerca de su tubo de escape.

No realizar trabajos de mantenimiento con el compresor en funcionamiento.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

10.1.21 Dobladora mecánica de ferralla

Normas generales

- Utilizar dobladoras con el marcado CE, prioritariamente, o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.



- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre se han de utilizar dobladoras con sistemas de protección, como por ejemplo apartacuerpos, resguardos, etc.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso.
- Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.
- La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección.
- Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra.
- Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.
- No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de estas máquinas, tales como platos, tetones, prensos, cortadores, etc.
- Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra,



colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc.

- Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

Las máquinas para elaboración de ferralla deben disponer de las siguientes protecciones:

- Topes y resguardos de los rodillos y partes en movimiento de la máquina.
- Topes y resguardos de la cizalla de corte y partes en movimiento de la máquina.
- Botón de parada de emergencia, detiene la máquina de forma inmediata. En las dobladoras de mallazo, existe además exteriormente un dispositivo de detención automático de la máquina en caso de atrapamiento, además del botón de parada.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las mangueras de alimentación eléctrica de estos equipos estarán enterradas para evitar deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Señalización de seguridad: "uso obligatorio de gafas" y "uso obligatorio de protectores auditivos", así como otros carteles indicativos de riesgo de atrapamiento en los rodillos y otras partes móviles.

Las máquinas para elaboración de ferralla, y los acopios de armaduras, estarán convenientemente situadas en el taller o parque de ferralla, separado éste de las zonas de trabajo de la obra.

Cada máquina tendrá en su entorno un entablado, sobre el terreno nivelado, de una anchura de 3 m.



Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las varas.

La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

Alrededor de cada máquina se acotará (mediante valla trasladable, malla o cinta de señalización) la zona de movimientos de redondos de armadura durante las operaciones que en ella se realicen, para evitar que se realicen tareas y acopios en el área que queda sujeta al riesgo de golpe de las barras.

Se mantendrá el orden y limpieza alrededor de las máquinas para elaboración de ferralla, efectuando un barrido periódico en sus proximidades, garantizando la retirada de elementos cortantes o punzantes, en prevención de daños por pisadas sobre estos.

Los trabajadores no llevarán ropa holgada. Los guantes serán ajustados y se prestará atención a las maniobras de aproximación de las barras o mallazos a los rodillos y a la cizalla, pues si los guantes están holgados se pueden producir atrapamientos.

En todo momento se deberán seguir los consejos de los fabricantes para el adecuado uso y mantenimiento de estas máquinas.

No se efectuarán modificaciones o añadidos a las máquinas que no hayan sido previamente autorizados por su fabricante.

En cuanto se detecte un fallo, deberá interrumpirse el uso de las mismas hasta que se hagan las reparaciones necesarias.

El usuario de la máquina dispondrá de la siguiente documentación emitida por el fabricante o suministrador.

- Certificado CE de conformidad o adecuación.
- Manuales de utilización y mantenimiento.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Delimitar la zona de trabajo de esta máquina cuando sea necesario.



Equipos de protección individual

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de polietileno.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección antiabrasiones.
- Manoplas de lona y serraje.
- Protectores auditivos.
- Mandil de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

10.1.22 Grupo electrógeno

Utilizar grupos electrógenos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar inhalar vapores de combustible.

Los aparatos de control con que va dotado un grupo electrógeno serán los siguientes:

- Interruptor general de corte omnipolar o automático general.



- Interruptor general diferencial de 300 mA. de sensibilidad, instantáneo o selectivo.
- Amperímetros, para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
- Frecuencímetro, para controlar la frecuencia de la red: 50 Hz.
- Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA, que limita la potencia del generador.
- Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 V.

En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica (Sistema TT, Sistema TNS, Sistema IT, Sistema II).

Este equipo debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con una formación específica adecuada.

Se comprobará que el grupo electrógeno cuente con las protecciones eléctricas suficientes (magnetotérmicos y diferenciales).

Se revisará la colocación a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo.

Está totalmente prohibido "puentear" los interruptores.

Se señalarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.

El grupo electrógeno tendrá colocadas todas las carcasas de protección de las partes móviles, para evitar riesgos de golpes y atrapamientos.

Se debe revisar periódicamente por personal especializado, dejando constancia escrita de las revisiones.

Llenar el depósito con el motor parado, en esta operación se prohíbe fumar.

No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.



En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.

Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.

No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.

Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.

Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo.

Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.

Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.

Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.

La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m).

El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.

Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.

No acercarse a la máquina llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000 voltios como mínimo y sin tramos defectuosos.



Los cuadros eléctricos serán, de tipo intemperie, con puerta y cierre de seguridad. A pesar de ser tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras como protección adicional.

Los cuadros se colgarán de tableros de madera recibidos a paramentos verticales o a pies derechos.

No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras está bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.

Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.

Los generadores no trabajarán con las tapas de los bornes descubiertas.

Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.

No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.

Se prohíbe el uso de teléfonos móviles.

Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.

No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas; los gases desprendidos por la misma son explosivos.

Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Herramientas manuales con protección para la electricidad.
- Protectores auditivos.



10.1.23 Hormigonera eléctrica

Utilizar hormigoneras eléctricas con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas. Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparadas por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

La hormigonera tiene que disponer de freno de basculación del bombo.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.

Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas deben estar protegidas.

En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores

Situar la hormigonera en zonas habilitadas de manera que se eviten zonas de paso.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:



- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares
- Gafas
- Guantes contra agresiones químicas
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo.

10.1.24 Taladro portátil

Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.

Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.

Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.



Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares
- Gafas
- Mascarilla
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo.

10.1.25 Herramientas de mano

Las herramientas manuales utilizadas deben ser de buena calidad, disponer de un diseño ergonómico, ser adecuadas al trabajo a realizar y conservarse en buen estado.

Conservarlas limpias y secas después de cada utilización.

Se seleccionarán herramientas adecuadas al trabajo a realizar.

Se seleccionarán herramientas de buena calidad, que tengan la dureza apropiada y con los mangos o asas bien fijos

Para que la cabeza y el mango estén sólidamente encajados, deberán ir provistos de cuña de fijación (de madera o metálica) o sistema equivalente.

Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.



Inspeccionar las herramientas antes de utilizarlas con el fin de comprobar posibles defectos y en caso de detectar alguna anomalía, reemplazarla o hacer repararla.

Nunca añadir tubos o suplementos para aumentar la longitud del mago de la herramienta con tal de aumentar el brazo de la palanca.

Transportar las herramientas dentro de una caja específica para ello. También es recomendable el uso del cinturón o mandril robusto en el que colgar las herramientas (siempre a los lados del cuerpo, nunca detrás de la espalda). No transportar las herramientas con las dos manos cuando se suban escaleras, una plataforma o para hacer un trabajo peligroso, ni llevar herramientas puntiagudas dentro de los bolsillos.

En función de las herramientas que se utilicen, se tendrán en cuenta, entre otras, las siguientes medidas de seguridad.

Destornillador

Utilizar el destornillador más adecuado (en cruz, estrella, etc.) a cada tipo de trabajo en función del espesor, anchura y forma de la cabeza del tornillo.

El mango deberá estar limpio y sin muescas.

Nunca sujetar la pieza a trabajar con las manos, en su lugar utilizar un tonillo de banco o apoyarse en una superficie plana.

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Limas

Seleccionar la lima más adecuada al tipo de trabajo a realizar en función de la clase de material, grado de acabado, etc. y mantener tanto el mango como la espiga en buen estado (para limpiarla utilizar cepillos de alambre). Una lima sin mango no es una herramienta segura.

Sujetar firmemente la lima por el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta presionando en el momento del retorno.

Nunca utilizar la lima para realizar tareas para las que no ha sido realizada; para golpear, como palanca, cincel, etc.

Martillos



Los martillos son muy utilizados a menudo de manera abusiva. Tienen formas y medidas diversas, aplicaciones particulares y las caras de golpear de diversas durezas.

Seleccionar el martillo que tenga una superficie de golpe de un diámetro de más de 12 mm que el de la herramienta a golpear, por ejemplo, escarpa, punzón, cuña, etc.

Sujetar el mango por el extremo y asegurarse de que la cabeza del martillo está sólidamente fijada al mango.

Verificar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes, golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo, nunca con el cantón o la mejilla. Mirar siempre el objeto, detrás y arriba antes de golpearse y evitar dar golpes en dirección oblicua, demasiado fuertes o demasiado débiles.

Dar un golpe de martillo bien derecho, con la superficie de golpe paralela a la superficie a golpear. Evitar dar golpes en dirección oblicua, demasiado fuertes o demasiado débiles. (Los martillos con la superficie achatada tienen menos riesgo de mellarse). Sujetar el martillo siempre manteniendo la muñeca recta y la mano rodeando firmemente el mango.

Nunca utilizar un martillo para golpear otro martillo, otros objetos de metal resistente, piedras u hormigón

No rectificar, afilar, o soldar en caliente una cabeza de martillo.

Llaves

Las llaves tienen formas y medidas diversas y se utilizan para coger, fijar, cercar, apretar y aflojar piezas como tubos, rúcores de tubos, hembras y pernos. Hay dos tipos principales de llaves:

- Las llaves para tubo utilizadas en el sector de la latonería para coger piezas redondas (cilíndricas).
- Las llaves de uso general utilizadas con caracoles y pernos de caras planas y paralelas; por ejemplo, cuadradas.

Las llaves pueden ser, además, regulables de manera que se ajusten a tubos, caracoles y pernos de diferentes grosores o pueden ser de medida fija.

Nunca utilizar una llave muy gastada o en mal estado. Eliminar cualquier llave desvencijada (por ejemplo, llaves abiertas que tienen las mordazas engrandecidas, o Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)



llaves cerradas con las puntas rotas o deterioradas). Comprobar siempre el rodillo, mordazas, uñas y dientes.

Escoger la medida de mordaza apropiada para evitar cualquier resbalamiento súbito.

Colocar el cuerpo de manera que evite perder el equilibrio y lesionarse en caso de resbalar la llave o de rotura súbita de una pieza.

Comprobar que la mordaza de una llave abierta esté completamente en contacto con el tornillo o el perno antes de ejercer la presión.

Orientar la llave ajustable hacia delante. Fijar sólidamente i girar la llave de manera que la presión sea ejercida contra la mordaza permanente o fija.

Asegurarse que los dientes de la llave de tubo están afilados y libres de aceite y residuos para prevenir cualquier deslizamiento imprevisto con riesgo de lesionarse.

Sostener la cabeza de la llave cuando haga servir piezas alargadas.

Mantener muy atento cuando se utilice la llave por encima de su cabeza.

Asegurarse de que las llaves ajustables no resbalen al abrirse y siempre dejarlas en buen estado (limpias, untadas, etc.) y guardadas en su lugar correspondiente (caja de herramientas, panel de pared, canana especial para herramientas, etc.)

En ningún momento empujar una llave si resbala, o existe riesgo de perder el equilibrio. Tampoco hacer fuerza encima de una llave ajustable mal fijada, para enderezar o curvar tubos y jamás golpear encima de una llave con un martillo o un objeto similar para obtener más fuerza.

Nunca exponer una llave a un calor excesivo (por ejemplo soplete), ya que ello tiene riesgo de hacer menguar la dureza del metal y dañar la herramienta.

Sierras

Comprobar que las sierras de madera disponen de dientes afilados con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas, que disponen de mangos bien fijados y en perfecto estado, que la hoja está tensada y es adecuada al material a cortar y los dientes de la hoja quedan alineados hacia la parte opuesta al mango.

Fijar la pieza a serrar antes de comenzar el corte.



Realizar el corte dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente y dejando de presionar cuando se retrocede.

Realizar una ranura con una lima para guiar el corte en caso que el material a cortar sea muy duro.

Cuando se sierran tubos o barras, hacerlo girando la pieza.

Cizallas

Las cizallas son de formas y medidas diversas y están destinadas a diversos usos.

Los mangos pueden parecerse al de las tijeras, tener aberturas por un dedo o ser parecidos a los alicates. Según el modelo, las cizallas permiten realizar cortes en línea recta, en línea curva a la izquierda o en línea curva a la derecha.

- Las cizallas universales son aptas a la vez tanto para cortes en curvas regulares rectas y cortes de curvas pronunciadas.
- Las cizallas rectas y las cizallas de pico de pato (cuchilla plana, perpendicular al mango con puntas agudas) están diseñadas para cortar en línea recta; algunas cizallas de pico de pato son diseñadas para cortar en línea curva.
- Las cizallas de pico recurvado (con mandíbulas redondas) se utilizan para cortar seguro curvas cerradas.
- Las cizallas de tipo aviación tienen una doble palanca que reduce el esfuerzo de corte.
- Las cizallas codazo tienen las mandíbulas formando un ángulo con el mango.
- Las cizallas a la izquierda están pensadas para cortar a la izquierda.
- Las cizallas a la derecha están pensadas para cortar a la derecha.

Escoger siempre la medida y tipo de cizalla apropiada para el trabajo que debe realizar y comprobar las especificaciones del fabricante por todo lo que hace referencia a la utilización prevista de las cizallas (tipos de corte, recto, curva pronunciada, curva cerrada, curva a la derecha, curva a la izquierda, grueso máximo y tipos de metal, etc.). Utilizar nada más cizallas bien afiladas y en buen estado.

Utilizar cizallas sólo para cortar metal blando. El metal duro o endurecido se ha de cortar con herramientas pensadas para esta finalidad.



Utilizar la presión nominal de la mano. Si hace falta una fuerza suplementaria, utilizar una herramienta más grande. No cortar en una chapa el grueso de la cual sea superior al límite recomendado por el fabricante.

No aumentar la longitud de los mangos para conseguir un efecto de palanca más grande.

Evitar golpear o utilizar el pie para ejercer una presión suplementaria encima de los cantos de corte.

No utilizar mangos forrados o rellenos para trabajos que necesiten mangos aislantes.

Los mangos son pensados principalmente para el confort y no aseguran ninguna protección contra las descargas eléctricas.

No afilar las cizallas con un dispositivo pensado para afilar tijeras, herramientas de jardinería o para cuchillería.

Alicates

Los alicates tienen formas y medidas diversas y se utilizan para un gran número de usos. Algunos sirven para empuñar objetos redondos (tubos o barras), otros se utilizan para retorcer hilos, y otros pensados para ejecutar una combinación de trabajos, y comprende el corte de hilos.

Utilizar nada más las herramientas que estén en buen estado y comprobar que las hojas cortantes son afiladas. Las hojas cortantes melladas y gastadas requieren un esfuerzo más grande para cortar.

Escoger los alicates que tengan una abertura de presesión entre 6 a 9 cm. Para evitar un pellizco a la palma o a los dedos de las manos cuando se cierre la herramienta.

Comprobar que los mangos mentados estén limpios y afilados. Los mangos grasos o gastados pueden comprometer su seguridad.

Engrasar regularmente los alicates. Una sola gota de aceite facilitará la utilización de la herramienta.

Estirar los alicates más que empujar ejerciendo una presión. Si las herramientas resbalan de golpe, se corre el riesgo de perder el equilibrio o de golpearse la mano contra la máquina o equipo o contra alguna cosa rígida y se puede lesionar.



Cortar en ángulo recto. Evitar siempre girar la herramienta de corte de un lado y de otro o de doblar el hilo por un movimiento de vaivén contra las hojas cortantes de la herramienta. Nunca cortar un hilo metálico duro, a menos que se utilicen unos alicates especialmente concebidos para esta finalidad.

No exponer los alicates a una temperatura excesiva.

No curvar un hilo rígido con alicates ligeros. Los alicates de pico largo se pueden sesgar si sus puntas son utilizadas para curvar un hilo de gran diámetro. Utilizar una herramienta más robusta.

No hacer servir los alicates como si fuesen un martillo, ni golpear encima de ellos para cortar hilos o pernos.

No aumentar la longitud de los mangos para conseguir un efecto de palanca. Utilizar una herramienta más robusta.

No utilizar mangos protegidos para hacer trabajos que requieren de mangos aislantes. Los mangos protegidos están pensados principalmente para el confort y no aseguran ninguna protección contra los golpes eléctricos.

Ponerse gafas de seguridad o una máscara facial si hay riesgo de proyección de partículas, de trozos de hilos metálicos, etc.

Equipos de protección individual

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

10.2. Medidas preventivas para los riesgos laborales que no pueden ser eliminados

Se describen a continuación una serie de medidas preventivas para los riesgos laborales que no pueden ser eliminados.



- Caídas de personas al mismo nivel
 - Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando objetos que puedan provocar una caída. Se debe evitar comer en el puesto de trabajo
 - Depositar los desperdicios industriales en recipientes adecuados
 - Si el suelo está desgastado y resbaladizo, hay agujeros o irregularidades, se debe comunicar rápidamente al responsable de seguridad.
 - Salvar las pequeñas diferencias de nivel de los pisos de los pasillos y corredores con rampas suaves, manteniéndolas libres de obstáculos
 - En el transporte manual de materiales no se debe obstaculizar con la carga la visibilidad del recorrido. Hay que mirar siempre por donde se camina
 - Disponer de drenajes adecuados en lugares permanentemente mojados o húmedos.
 - Señalizar en el suelo las zonas de paso y de trabajo (circuitos de carretillas marcados, maquinaria,)
 - Hay que evitar subirse en carretillas o plataformas móviles para desplazarse
 - Utilizar calzado adecuado al tipo de trabajo que se realiza
 - Iluminar adecuadamente las zonas de trabajo y de paso
 - Recoger y fijar cables de las lámparas, maquinaria, etc, evitando que estén al nivel del suelo.
 - Utilizar ropa adecuada al trabajo que se realiza y mantenerla en buen estado.
 - Mientras se este realizando un trabajo se debe mantener la atención necesaria para evitar distracciones que puedan provocar un accidente.
- Caídas de personas a distinto



- El método de trabajo debe estudiarse de acuerdo con los factores de riesgo, respetando criterios de eficiencia y calidad en el trabajo.
- Deben planificarse previamente las tareas, incluyendo la evaluación de los riesgos.
- Deben elegirse equipos de trabajo que ofrezcan una protección suficiente contra el riesgo de caída.
- Debe incluirse el estudio para el empleo de las protecciones necesarias y suficientes para cada tipo de tarea, considerando las colectivas (barandillas, redes de seguridad o cobertura de huecos) e individuales (arneses de seguridad).
- El equipo de protección individual debe estar formado por un sistema anticaídas, constituido por un arnés anticaídas y un subsistema de conexión. En el empleo del arnés de seguridad es necesario prever sus puntos de anclaje.
- Debe verificarse que los trabajadores hayan recibido la formación e información necesarias para el desarrollo de sus tareas, respecto a los riesgos y a la forma de evitarlos.
- Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura.
- Las plataformas de trabajo deben ser preferentemente metálicas. La utilización de tablonos está condicionada a que estén limpios, sin defectos y nudos visibles. La anchura mínima debe ser de 60 cm. Si se utilizan tablonos, éstos deben encajar perfectamente en sus soportes, debiendo sobresalir de los puntos de apoyo cuando estén sobrepuestos entre 20 cm y 30 cm por cada lado para facilitar su fijación. El espesor de los tablonos deberá ser de 5 cm.



- El ancho mínimo de las pasarelas debe ser de 60 cm y dispondrán de barandillas o rodapiés en ambos lados aquellas que se encuentren situadas a más de 2 m de altura sobre el suelo o piso.
- Los lados abiertos de las escaleras fijas y de servicio que tengan cuatro contrapeldaños o más se protegerán con barandillas.
- Las escaleras manuales deberán ser preferiblemente metálicas, se deberán colocar de forma inclinada, sobrepasando 1 m del punto de apoyo superior y se subirá o bajará frente a ella.
- Las escaleras de tijera deben tener limitadores de apertura en buen estado. No se debe pasar de un lado a otro por la parte superior ni colocarse a horcajadas en ella.
- Las barandillas no deben ser quitamiedos, ya que no evitan la caída y debido a su deficiente construcción y falta de resistencia pueden causar un accidente.
- Deben ser de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm a partir el nivel del piso y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Los rodapiés deben tener una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso y el hueco existente entre el plinto y la barandilla debe estar protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm.
- Se deben revisar los anclajes y las características resistentes con cierta periodicidad.
- Las redes de seguridad deben sujetarse mediante una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción o una combinación de ambos.
- Hay que dar prioridad a las redes que evitan la caída frente a las que sólo limitan o atenúan dicha caída.
- Se deben eliminar los obstáculos de la zona de recogida de la red para que no lesionen al trabajador que caiga en ella.



- La cobertura de los huecos debe ser fija y de resistencia suficiente para garantizar la seguridad de las personas que pueden circular sobre la misma, limitando la circulación de determinadas cargas y debiendo estar señalizada.
- La cobertura no debe ser fácilmente extraíble y debe encajar perfectamente con el hueco o abertura.
- Las aberturas en pisos de poco uso podrán estar protegidas por una cubierta móvil que gire sobre bisagras a ras del suelo, en cuyo caso siempre que la cubierta no esté colocada, la abertura estará protegida por una barandilla.
- Los andamios se deben montar, utilizar y desmontar de forma correcta, según el tipo de andamio de que se trate.
- Deberán cumplir con las condiciones generales y particulares relativas a los materiales, resistencia, estabilidad y seguridad recogidas en el Real Decreto 2177/2004
- Deben proyectarse, montarse, utilizarse y mantenerse teniendo en cuenta los siguientes puntos: el estudio previo del lugar de su instalación, las interferencias y servidumbres anexas, las especificaciones del fabricante, las cargas previsibles debidas al personal, los materiales, los equipos, las herramientas, las actividades que se han de desarrollar, la duración de las tareas, la iluminación artificial, las vibraciones transmitidas a través del terreno y equipos de trabajo, y las condiciones meteorológicas del lugar, en particular, las extremas.
- Los andamios se montarán, desmontarán o modificarán bajo la dirección de una persona competente y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica que permita lo siguiente: la comprensión del plan de montaje del andamio de que se trate, la seguridad durante el montaje, las medidas de prevención de riesgos de caída de personas y de objetos, las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones climatológicas que puedan afectar negativamente a la seguridad del andamio, las condiciones de carga



admisible, y cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

– Utilizar los equipos de protección individual necesarios.

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento

– Señalizar y delimitar la zona de trabajo

– Controlar la manipulación de elementos, enseres o instrumentación en las tareas propias de la actividad.

– No permanezca ni circule por debajo de zonas en las que haya personal trabajando.

– En días con presencia de fuertes vientos, evite la proximidad a fachadas u árboles durante los desplazamientos exteriores.

– Cuando se esté realizando la carga y descarga de material, no se sitúe bajo cargas suspendidas ni en la proximidad de las mismas.

– Analizar y programar los trabajos con antelación para evitar este riesgo.

– Mantener orden y limpieza en las zonas de paso o trabajo.

– Los materiales almacenados se dispondrán de tal forma que se eliminen los peligros de caída, desprendimiento o resbalamiento. En el apilamiento desde el suelo, sin estanterías y en manipulación manual, la altura máxima de los apilamientos será de 2,5 m. En el almacenamiento de objetos circulares (postes, tubos, etc.), para que no puedan rodar, se emplearán calzos o ataduras. Al apilar bobinas se colocarán al tresbolillo acunándose las bobinas extremas en la fila inferior.

– Los materiales pequeños deben almacenarse en contenedores, pudiendo sólo apilarse en cada unidad homogénea de almacenamiento, cajas que contengan los mismos materiales. Los materiales de uso frecuente se almacenarán en lugares de fácil acceso y sin necesidad de subir las escaleras.

– Utilizar los equipos de protección individual necesarios



- Caídas de objetos en manipulación
 - Controlar la manipulación de elementos, enseres o instrumentación en las tareas propias de la actividad.
 - No permanezca ni circule por debajo de zonas en las que haya personal trabajando.
 - Colocar correctamente la carga a transportar
 - No pasar por debajo de cargas suspendidas
 - No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas.
 - No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona.
 - Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla.
 - Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada.
 - En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
 - Hay que agacharse doblando las rodillas, nunca la espalda.
 - En cargas pesadas o de difícil manipulación, recurrir a la ayuda de otro trabajador.
 - Verificar el correcto estado de las herramientas antes de utilizarlas.
 - Utilizar las herramientas correctamente.
 - Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- Caídas de objetos desprendidos



- Hay que verificar que la plataforma de trabajo está perfectamente estabilizada. Cuando se trata de andamios, tienen que estar perfectamente arriostrados y los anclajes se han de situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico.
- En el montaje de andamios hay que izar sus componentes sujetos con cuerdas con nudos seguros.
- La plataforma de trabajo tiene que ser sólida, antideslizante y sin agujeros.
- Las plataformas tienen que montarse con todos sus componentes, en especial los de seguridad.
- No se tienen que realizar movimientos bruscos sobre las plataformas.
- No se han de acumular cargas, ni personas, en un mismo punto de la plataforma.
- Las plataformas tienen que contener el material estrictamente necesario para realizar los trabajos.
- Los materiales y herramientas de trabajo tienen que repartirse uniformemente sobre las plataformas.
- Antes de utilizar por primera vez los andamios suspendidos, es necesario que todo el conjunto sea sometido a una prueba de carga bajo la supervisión de personal competente. Deben realizarse las inspecciones reglamentarias periódicamente.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Es necesario comprobar que la plataforma de trabajo está perfectamente estabilizada y nivelada.
- En alturas superiores a los 2 m. las plataformas deben tener barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm., se aconseja 1m., y deben disponer de una protección intermedia y un rodapié.



- Cuando sea necesario, delimitar las áreas susceptibles de recibir la caída de objetos con vallas metálicas o similares, y colocar la señalización pertinente.
- Cuando sea necesario, poner redes.
- Cuando sea necesario, colocar marquesinas.
- Cuando se utilicen plataformas cerca de aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, se tendrá que proteger la caída con barandillas o redes, según el caso.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- Pisadas sobre objetos
 - Mantener el área de trabajo en las debidas condiciones de orden y limpieza.
 - Evitar depositar objetos en las zonas de paso.
 - No apilar materiales en lugares de tránsito.
 - Al final de la jornada se destinará un tiempo para recoger materiales y equipos sobrantes de la zona de trabajo. Si no fuera posible se señalizará la zona.
 - Dedicar un tiempo de la jornada al orden y limpieza del almacén.
 - Señalizar todos los huecos existentes en la obra (zapatas y zanjas).
 - Evitar dentro de lo posible pisos resbaladizos (aceites, grasas).
 - Eliminar diariamente desechos, recogidos en recipientes adecuados.
 - Retirada periódica de residuos.
 - Procurar que los cables eléctricos sean aéreos.
 - Iluminación suficiente.
 - Proteger cuando sea posible, las esquinas y partes que puedan ser cortantes de las piezas o materiales a manejar.



- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando zahorras; se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

- Evitar la manipulación de cargas en movimiento transportadas por la Grúa Torre, camión grúa o grúa.

- Las personas que realicen labores de topografía serán conocedoras de los riesgos del terreno y adoptarán las precauciones necesarias: prestar máxima atención a los lugares por los que se transita, tratar de evitar pisar obstáculos ni irregularidades del terreno, etc.

- Clara delimitación de las áreas de trabajo mediante balizamiento o equivalente.

- Choques contra objetos inmóviles

- Para los desplazamientos por el servicio, el trabajador deberá utilizar las vías de paso establecidas, respetando en todo momento la señalización existente en la instalación.

- Se deberá mantener el orden y limpieza en el lugar de trabajo.

- Procurar que las zonas de paso estén libres de obstáculos. Cuando los haya, informar al Titular de la instalación, para que los elimine y evitar que se produzcan golpes.

- En los desplazamientos por la instalación puede que haya zonas mal iluminadas, por lo que es importante tener identificados los lugares peligrosos y comunicarlo al Titular de la instalación. En cualquier caso, teniendo la necesidad de transitar por ellos, se hará uso de equipos auxiliares de iluminación.

- Los materiales almacenados no dificultarán el acceso y visibilidad. Los pasos entre estanterías deberán mantenerse despejados. Se extremará la precaución y el vigilante de seguridad se desplazará por el centro de los pasillos.

- El Titular de la instalación deberá garantizar que las estanterías estén ancladas al suelo y/o paredes, así como limitar la altura de los apilamientos según la normativa aplicable. Asimismo, el



almacenamiento deberá ser estable y seguro. En caso de detectar alguna anomalía sobre su anclaje se deberá comunicar al Titular de la instalación.

–Las zonas en las que hay riesgo de golpes deben estar señalizadas.

–Hacer uso de la comunicación entre turnos, notificando la presencia de obstáculos en el suelo, suelos mojados, aperturas, obras puntuales en instalaciones, etc., de forma que el compañero que nos releva, conozca los riesgos existentes en la instalación.

–Se debe hacer uso del sentido común, no correr sin motivo, andar correctamente, respetar señalización, etc.

–Uso de los equipos de protección individual necesarios

- Choques contra objetos móviles

–Las zonas de paso para personas deben estar señalizadas y claramente diferenciadas de las de circulación de vehículos, el vigilante de seguridad siempre deberá transitar por ellas.

–El uso de vehículos sólo está permitido al personal autorizado por la empresa, que deberá contar con una formación específica para su manejo. En ningún caso el vigilante de seguridad hará uso de vehículos (transpaleta, carretillas/plataformas elevadoras, vehículos de limpieza a motor, etc.).

–En el supuesto de encontrar algún vehículo estacionado fuera del lugar indicado para ello, obstaculizando una vía de paso, o una salida de emergencia, se deberá informar inmediatamente al Titular de la instalación para su retirada por personal autorizado para ello.

–Preste máxima atención en los cruces, esquinas, puertas, etc., pues son puntos con mínima visibilidad y máximo riesgo de accidente.

–Si está trabajando cerca de carretillas/plataformas elevadoras en funcionamiento, preste atención a los movimientos de éstas, nunca dé la espalda y no trabaje en zonas donde el conductor de la carretilla o plataforma no tenga visibilidad.



- Extremar la precaución si estamos en zona de carga y descarga, mantenerse lo más alejado de la misma y prestar atención a la posibilidad de movimiento de las cargas o maniobras de los vehículos.
- En trabajos con presencia de vehículos, carretillas o plataformas, hacer uso de chaleco reflectante.
- Se tendrá especial cuidado con las partes móviles de las herramientas, no entrando en su radio de acción, ni manipulando durante su funcionamiento.
- Uso de los equipos de protección individual necesarios
- Golpes por objetos o herramientas
 - Control del orden en el entorno de trabajo
 - Prestar atención en la manipulación de elementos, enseres o instrumentación de difícil agarre o por ser voluminosos
 - Prestar atención a los contenedores con residuos y/u objetos punzantes que puedan estar mal cerrados o que se hayan llenado en exceso y sobresalga algún elemento cortante.
 - Antes de manipular las bolsas de basura se examinarán éstas por si presentasen roturas, objetos punzantes mal clasificados, etc.
 - La manipulación de bolsas de residuos se realizará con éstas cerradas y agarradas por el nudo. No deben apretarse, ni acercarse al cuerpo o a las piernas.
 - Las labores de limpieza se realizarán de acuerdo con las prescripciones facilitadas por las empresas prestacionarias de estos servicios. Para los trabajos de limpieza o transporte de bolsas de basura en los que pueda hallarse materia orgánica, podrá llevarse guantes de protección mecánica (EN 388 con adecuado grado de protección frente al corte y punzamiento) y biológica (EN 374).
 - Uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Proyección de fragmentos o partículas



- Uso protección ocular (gafas o pantalla) certificado "CE"
 - Evitar siempre que sea posible trabajar en la trayectoria de la pieza, como precaución a un posible rechazo.
 - Mantenimiento periódico de la máquina para asegurar su correcto funcionamiento.
 - Asegurarse de la fijación de la pieza mecánicamente (mediante prensos, mordazas, etc.) antes de empezar a trabajar con la máquina.
 - Formar e informar en el manejo correcto de la máquina. Instrucciones de trabajo: velocidad de la máquina, etc.
 - Comprobar que la las hojas o discos de las sierras, etc. se encuentra correctamente fijada en la máquina.
 - Comprobar que la herramienta se encuentra en correcto estado.
 - Retirar y cambiar la herramienta que se encuentre en mal estado.
 - Comprobar que es la hoja de sierra, disco, etc. adecuado para el trabajo (dureza, etc.).
 - Trabajar en las condiciones adecuadas: velocidad, duración, presión de mecanizado, etc. (instrucciones de trabajo según el fabricante).
 - Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- Atrapamiento por o entre objetos.
 - No realizar trabajos con equipos de trabajo de los que no se está autorizado.
 - Está terminantemente prohibido anular protecciones en cualquier equipo de trabajo, salvo que se necesite para la reparación o mantenimiento de los mismos y siempre contará con la autorización del responsable para que se garantice la seguridad y salud de los trabajadores/as.
 - Antes de utilizar una máquina o equipo por primera vez, solicita la información correspondiente a las condiciones de seguridad relativas a la



utilización, ajuste y mantenimiento, así como el manual de instrucciones.

–El manual de instrucciones de los distintos equipos de trabajo utilizados estará a disposición de los/as trabajadores/as de mantenimiento para cuantas consultas estimen oportuno realizar. No correr e inspeccionar visualmente el área de trabajo y las vías de circulación por las que se transite. Prestar especial atención a los posibles objetos manipulados y/o transportados por las vías de circulación del centro de trabajo, de forma que se evite la proximidad excesiva y la interferencia en la accesibilidad de los mismos.

–Extremar la precaución en pasillos de circulación que impliquen giros con escasa o nula visibilidad, así como en las salidas de locales próximos y ascensores.

–Se deberá extremar la precaución a la hora de atravesar puertas de tipo vaivén y especialmente si se circula detrás de otras personas

–Utilizar los equipos de protección individual necesarios

- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
 - Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la
 - Colocar correctamente la carga a transportar.
 - Circular a una velocidad adecuada al estado del firme.
 - Evitar cambios bruscos de dirección y viraje.
 - No elevar la carga por encima de la capacidad nominal del elevador.
 - Señalizar las zonas de tránsito de vehículos.
- Sobreesfuerzos
 - Identificar y evaluar ergonómicamente los factores de riesgo
 - Realizar una exhaustiva investigación de los accidentes de trabajo para detectar las causas.



- Propuesta de medidas adecuadas que eviten la repetición de los mismos y mejoren las condiciones de trabajo
- Desarrollar un programa de formación adecuado y específico para prevenir estos riesgos incluyendo, en especial, técnicas de manejo manual de cargas
- Motivar a los trabajadores en la práctica de hábitos saludables a través de campañas informativas
- Valorar la introducción de pausas, su número y duración, así como las posibles rotaciones
- Evitar esfuerzos inútiles, usar medios mecánicos y solicitar ayuda cuando puntualmente haya que mover algún objeto pesado
- Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco
- Sujetar las cargas con firmeza con ambas manos, procurando mantenerlas lo más cerca posible del cuerpo
- Para levantar cargas, flexionar las rodillas sin doblar la espalda y elevarlas estirando las rodillas
- Es mejor empujar que tirar de las cargas, aprovechando el peso del cuerpo y la inercia de los objetos
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
 - Verificar las condiciones meteorológicas de forma frecuente e informar a los trabajadores.
 - Limitar las tareas pesadas que requieran un gasto energético elevado. Si es posible, proporcionar ayudas mecánicas para la manipulación de cargas.
 - Proporcionar agua potable en las proximidades de los puestos de trabajo.



- Habilitar zonas de sombra o locales con aire acondicionado para el descanso de los trabajadores.
- Instalar ventiladores, equipos de climatización, persianas, estores y toldos para disminuir la temperatura en caso de locales cerrados.
- Limitar el tiempo o la intensidad de la exposición, haciendo rotaciones de tarea siempre que haya sitios con menor exposición que lo permitan.
- Planificar las tareas más pesadas en las horas de menos calor, adaptando, si es necesario, los horarios de trabajo.
- Considerar que es necesario un periodo de 7 a 15 días para que el trabajador se aclimate al calor. Cuando se deja de trabajar en condiciones calurosas durante periodos como las vacaciones o bajas laborales, es necesario volver a aclimatarse al incorporarse de nuevo al trabajo.
- Aumentar la frecuencia de las pausas de recuperación (cada hora, por ejemplo)
- Contactos térmicos
 - No tocar los equipos de trabajo presentes en las instalaciones (estufas, esterilizadores, calefactores, congeladores, calderas...).
 - En caso de que los trabajos contratados impliquen su manipulación por personal capacitado y autorizado, se emplearán los EPI's
- Exposición a contactos eléctricos
 - Utilizar clavijas normalizadas para las conexiones.
 - Mantener los cuadros eléctricos cerrados.
 - Dejar que el personal formado manipule las instalaciones.
 - Dotar a las máquinas de doble aislamiento.
 - Revisar periódicamente los sistemas eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas



- En caso de contacto accidental lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua durante.
- Cubrir los cortes/heridas con apósitos impermeables antes de iniciar la actividad laboral y utilizar la ropa de trabajo adecuada al servicio prestado
- No manipular ningún envase que pueda contener productos químicos. En caso de que la propia actividad contratada implique la manipulación de productos químicos, se deberán establecer métodos de utilización segura de los mismos (métodos de trabajo, higiene, limpieza y eliminación) en los que obviamente se reflejarán los EPI'S que deban ser utilizados.
- En tareas de mantenimiento que requieran trabajos en el interior de las tuberías e instalaciones de saneamiento que puedan contener productos químicos, implicarán el uso de los EPI's más adecuados al tipo de tarea
- No comer, beber ni fumar durante la realización de trabajos con exposición a productos químicos. Lavarse las manos frecuentemente, particularmente antes de las comidas y al cesar los trabajos. El uso de guantes no debe eximir de ello.
- Leer los marcados y etiquetas de seguridad existentes en los envases de sustancias químicas utilizadas, y siga de forma estricta las recomendaciones y medidas incluidas en éstas. Si el producto se lo ha puesto a su disposición el centro solicite las fichas de datos de seguridad al responsable del servicio.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
 - En caso de contacto accidental lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua durante.
 - Cubrir los cortes/heridas con apósitos impermeables antes de iniciar la actividad laboral y utilizar la ropa de trabajo adecuada al servicio prestado



- No manipular ningún envase que pueda contener productos químicos. En caso de que la propia actividad contratada implique la manipulación de productos químicos, se deberán establecer métodos de utilización segura de los mismos (métodos de trabajo, higiene, limpieza y eliminación) en los que obviamente se reflejarán los EPI'S que deban ser utilizados.
 - En tareas de mantenimiento que requieran trabajos en el interior de las tuberías e instalaciones de saneamiento que puedan contener productos químicos, implicarán el uso de los EPI's más adecuados al tipo de tarea a ejecutar
 - No comer, beber ni fumar durante la realización de trabajos con exposición a productos químicos. Lavarse las manos frecuentemente, particularmente antes de las comidas y al cesar los trabajos. El uso de guantes no debe eximir de ello.
 - Leer los marcados y etiquetas de seguridad existentes en los envases de sustancias químicas utilizadas, y siga de forma estricta las recomendaciones y medidas incluidas en éstas. Si el producto se lo ha puesto a su disposición el centro solicite las fichas de datos de seguridad al responsable del servicio.
- Exposición a radiaciones
 - Limitar el número de trabajadores expuestos.
 - Limitar el tiempo de exposición.
 - Alejamiento de las fuentes cuando estas se encuentran en funcionamiento.
 - Señalización de zonas.
 - Adecuado mantenimiento de equipos e instalaciones.
 - Elaborar procedimientos de trabajo seguros y buenas prácticas de trabajo
 - Uso de equipos de protección individual necesarios



- Explosiones
- Incendios
 - Siempre que sea posible, mantener una zona de seguridad (sin combustibles) alrededor de cualquier aparato eléctrico.
 - No sobrecargar los enchufes. En caso de utilizar regletas, o alargaderas para conectar varios aparatos eléctricos, consultar siempre a personal cualificado o experto en electricidad.
 - Si se detecta cualquier defecto en la instalación eléctrica o protección contra incendios, comunicarlo al Jefe o Responsable de área.
 - No aproximar ningún foco de calor a combustible.
 - En el caso de realizar trabajos eléctricos en caliente (operaciones de mantenimiento mecánico, soldadura por arco eléctrico, ...), consultar antes al Responsable. Puede ser una zona de alto riesgo de incendio y explosión.
 - Los equipos de incendios (extintores, bocas de incendios, salidas de emergencia, cuadros eléctricos, pulsadores de alarmas antiincendios, ...) deben estar siempre accesibles para su rápida utilización en caso de emergencia o evacuación.
 - No obstaculizar los recorridos y salidas de emergencia o evacuación.
 - Hacer caso de la señalización y carteles, salidas, vías de evacuación, localización de pulsadores de alarmas y extintor más próximo. En caso de observar un mal mantenimiento de estos equipos (alarmas, extintores, ...), comunicarlo a los responsables.
 - Mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo. Evitar suciedad, acumulación de papel y cartón, derrame de líquidos, u otro material susceptible de originar llamas.
 - En caso de olor a gas o producto inflamable, avisar al personal de mantenimiento o seguir las indicaciones del plan de emergencia.



- En caso de ser trabajador fumador, no dejar colillas encendidas en los ceniceros, ni tirarlas a las papeleras.
- Respetar la señal de PROHIBIDO FUMAR en las áreas donde esté señalizado. Depositar las colillas bien apagadas en ceniceros
- Impedir la presencia simultánea de material combustible y focos susceptibles de incendio.
- En caso de manejar productos inflamables, leer siempre la etiqueta y la ficha de seguridad del producto, y aplicar sus instrucciones
- Estos materiales permanecerán en áreas habilitadas para ello. En caso de manipular estos productos, comunicarlo al responsable de área.
- Los locales donde se almacenen estos productos deberán tener una buena ventilación o sistemas de ventilación específicos.
- Los recipientes vacíos también son peligrosos. Se depositarán en lugares controlados y señalizados, y se verificará que mantienen el etiquetado de producto.
- En las zonas de manipulación de productos inflamables, es obligatorio disponer de instalación eléctrica especial. Antes de introducir equipos, comprobar que son adecuados para ese tipo de instalaciones.
- Accidentes causados por seres vivos
 - Extremar las precauciones en zonas con animales salvajes.
 - Si se sufre una mordedura, arañazo o lamida de un animal salvaje, lavar enseguida el área afectada con agua y jabón, y procurar asistencia médica.
 - En carreteras donde pueda haber estos animales, ajustar la velocidad.
 - Si se tiene algún tipo de alergia a picaduras o mordeduras de algún insecto o animal, avisar al mando y a los compañeros antes de comenzar el trabajo. Avisar al centro asistencial más próximo y solicitar instrucciones para emergencias.
- Patologías no traumáticas



-Desarrollar programas de prevención del estrés, organización del trabajo, turnos,...

- Accidentes "in itinere"

-Llevar siempre toda la documentación necesaria cuando te desplaces en vehículo (Permiso de conducir, permiso de circulación, seguro obligatorio de vehículo, tarjeta de IVE si corresponde), además de ello, lleva también un juego de lámparas en buen estado, una rueda de repuesto, un pequeño extintor, dos triángulos de señalización de emergencia así como un chaleco reflectante con su correspondiente certificado CE.

-Llevar de manera regular tu vehículo a un mecánico para una puesta a punto de sus elementos mecánicos, y comprueba regularmente los niveles del aceite, líquido, refrigerante, líquido de frenos, presión de los neumáticos, luces, intermitentes, etc.

-Respetar en todo momento las indicaciones de los agentes de tráfico, señales de circulación y normativa de seguridad vial.

-Si se ha de circular en condiciones de lluvia, nieve, pavimento helado o con mucho viento, revisar el estado de los neumáticos, la batería, el nivel de anticongelante y las escobillas de los limpiaparabrisas. Intenta pisar el freno lo mínimo posible, disminuyendo la velocidad por medio del motor (mediante velocidades más cortas).

-Mantener los cristales del parabrisas limpios ya que se mejora la visibilidad y se evitan los reflejos producidos por las luces de otros vehículos. En caso de exceso de luz, reflejos o sol de cara, utiliza el parasol del coche o utiliza gafas con un filtro solar adecuado.

-Utilizar el cinturón de seguridad y no olvides colocártelo nada más sentarse en el vehículo. Durante la conducción, se prohíbe la utilización de teléfonos móviles y cualquier otro medio o sistema de comunicación, salvo si ésta se puede realizar sin emplear las manos, ni utilizar cascos, auriculares o instrumentos similares.

-Durante la conducción, evitar posibles causas de distracción; manipular la radio, comer, observar el paisaje, mirarse en el espejo retrovisor,



discutir acaloradamente, etc.,. Estas acciones deberás realizarlas siempre con el vehículo detenido. Así mismo evita circular con el volumen de la radio muy alto mientras conduces, ya que ello te impedirá percibir otras señales acústicas de tu entorno.

10.3. Previsión de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación

10.3.1 Plan de medidas de emergencia

Se define la emergencia como “un suceso imprevisto y no deseado, que se produce limitado en un tiempo, que comprende desde que se descubre la presencia de un riesgo de alta probabilidad de desencadenamiento en accidente, hasta la génesis, desarrollo y consumación del accidente mismo”, luego el adjudicatario debe establecer procedimientos de actuación en caso de emergencia que, de forma previa a la misma, contengan las líneas generales de actuación del personal de la planta, los medios a utilizar, cómo utilizarlos, respuesta más idónea a cada situación, coordinación con la ayuda exterior, etc., con el fin de prevenir lo máximo posible la emergencia y hacer mínimos los perjuicios, pérdidas y, en especial, los daños a las personas.

10.3.1.1 Objetivos y prioridades

La elaboración de un Plan de Emergencia para implantarlo en las instalaciones implica el establecimiento de una serie de objetivos y prioridades.

Los objetivos básicos del Plan de Emergencia se resumen en los siguientes puntos:

- Conocer la totalidad del edificio de administración e instalaciones, así como las zonas de riesgo que existan en los mismos.
- Determinar las zonas de seguridad, utilizables como lugares de reunión, así como las vías de evacuación necesarias para acceder a estas zonas.
- Conocer los medios de protección disponibles y garantizar su viabilidad de funcionamiento.
- Disponer del personal adecuado para que se pueda actuar con rapidez y eficacia ante una situación de emergencia.



- Mantener informado a todo el personal, y en especial a los componentes del equipo de emergencia, de cómo deben actuar ante una situación de emergencia.

Las prioridades del Plan de Emergencia, según el orden de importancia, se concretan en:

- Seguridad en las personas:
 - trabajadores de la planta
 - visitantes y clientes
- Protección de bienes e instalaciones:
 - ubicación adecuada de los equipos
 - seguridad intrínseca de las instalaciones
- Definición de acciones a desarrollar en función de los daños ocasionados:
 - reasumir nuevas tareas
 - mantener la actividad en el nivel que sea posible a pesar de las condiciones que se hayan generado

10.3.1.2 Riesgos

El tipo de riesgos que se pueden dar lugar a una emergencia pueden clasificarse como sigue:

- Riesgos de la naturaleza:
 - inundaciones
 - rayos
- Riesgos tecnológicos:
 - incendios
 - explosiones
- Riesgos criminales:



- sabotaje
- amenaza de bomba
- Riesgos varios:
 - epidemias
 - disturbios
 - etc.

Este Plan de Emergencia se centrará en los riesgos tecnológicos, y en particular, en el riesgo de incendio.

No obstante, la estructura que se diseña para la emergencia por incendio contiene aspectos perfectamente válidos para otros tipos de emergencia.

Para la identificación de los factores de riesgo, la totalidad de las dependencias de la planta se han dividido en zonas claramente diferenciadas, en las que se analizarán los posibles riesgos.

10.3.1.3 Evaluación del riesgo

La evaluación que determina la gravedad del riesgo en una emergencia se realiza en función de las posibles consecuencias que puedan afectar a los tres factores presentes en la misma, que son las personas, los materiales y las instalaciones, siendo el primero, el daño a las personas, el más importante a considerar al diseñar una Plan de Emergencia.

La evaluación de la gravedad de la emergencia para las personas es función del nivel de ocupación de la zona y de la posible gravedad del riesgo en sí mismo.

Dado que el objeto del Plan de Emergencia es establecer cualitativa y cuantitativamente el riesgo, la valoración de la gravedad se realizará de forma aproximada utilizando las tablas del documento Técnico de Evaluación del Riesgo de Incendio (Método de Cálculo de CEPREVEN) en función de la actividad.

Considerando esta valoración de la gravedad del riesgo y el nivel de ocupación de cada una de las zonas en las que se ha dividido el conjunto de las instalaciones de la planta, se obtendrá la Evaluación del Riesgo Total.



10.3.2 Clasificación de las emergencias

Las emergencias se clasifican en función de aquellos factores que determinan los distintos modelos de actuar en cada situación.

10.3.3 Ámbito de influencia

- Internas: cuando las zonas afectadas quedan reducidas al recinto de la planta
- Influencias externas: cuando las zonas afectadas rebasan el recinto de la planta
- Externas: cuando son afectadas zonas de la planta a consecuencia de una emergencia que comenzó fuera de ella.

10.3.4 Nivel de aplicación

En función de los elementos propios o ajenos a la planta que se ven afectados:

- Emergencia local: sólo afecta a la zona en la que se produce el accidente, y que puede ser controlado de forma sencilla y rápida por el personal de la zona.
- Emergencia sectorial: afecta a un sector parcial de la planta. El accidente requiere, para ser controlado, la actuación de los equipos especiales de emergencia de ese sector.
- Emergencia general: afecta a todos los sectores de la planta, y el accidente precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección, así como la ayuda de los medios de socorro y salvamento exteriores.

Las emergencias sectoriales y generales comportarán una evacuación de las personas de determinados sectores o de todas las instalaciones.

10.3.5 Acciones a emprender ante una emergencia

Todas las acciones que a continuación se describen requerirán la intervención de personas y medios para transmitir la existencia de un siniestro inmediatamente después de su detección, y están encaminadas a lograr, si fuese necesario, la



evacuación total y sin daños a las personas, al tiempo que se registren las mínimas pérdidas materiales para la empresa.

En función del tipo de emergencia serán necesarias algunas o todas las acciones siguientes.

10.3.6 Alerta de incendio

Constituye la primera fase de la transmisión de la emergencia y ha de realizarse de la forma más rápida posible.

Pone en acción al Equipo de Primera intervención e informa al resto de los equipos de emergencia e incluso a las ayudas externas.

La alerta para los equipos de emergencia se realizará mediante avisos personales, buscapersonas o teléfonos interiores y teléfonos móviles, para las ayudas externas.

10.3.7 Alarma restringida y general

Se utiliza para comunicar a los operarios y trabajadores de la planta el inicio de la evacuación debida a una situación de emergencia.

Debe realizarse en dos fases

Restringida, mediante buscapersonas o teléfonos móviles de los componentes de los equipos de emergencia. Su objetivo fundamental es la puesta en marcha de los equipos de Alarma y Evacuación para que tomen posiciones y preparen la evacuación.

- General, mediante una señal previamente establecida y conocida por todos los ocupantes de la planta mediante una Alarma Acústica. Es la orden de evacuación.

Ambas fases pueden ser activadas de forma que afecten a todas las dependencias de la planta o sólo a una parte de ellas, dependiendo del tipo de emergencia.

10.3.8 Apoyo

Para las operaciones de corte de suministros, supervisión de las instalaciones técnicas durante la emergencia, etc.



10.3.9 Otras actuaciones

Además de las anteriores actuaciones, la empresa que resulte adjudicataria puede considerar oportunas otras actuaciones tales como: salvamento de información y documentación, control de los accesos, mantenimiento de la maquinaria, etc.

10.3.10 Equipos de emergencia

Están constituidos por un conjunto de operarios especialmente entrenados para la prevención y actuación en emergencias, dentro del ámbito de las instalaciones.

Aunque cada equipo de emergencia tiene encomendadas unas funciones específicas, con carácter general serán las siguientes:

- Estar informados del riesgo de incendio en las distintas zonas.
- Señalar las anomalías que detecten y comprobar su corrección.
- Conocer la existencia y operación de los medios materiales disponibles.
- Estar capacitado para suprimir, sin demora, las causas que pueden provocar cualquier anomalía.
- Combatir el fuego desde que se descubre.
- Coordinar las acciones con los miembros de otros equipos.

Los equipos se denominarán en función de las actuaciones que deben desarrollar sus miembros.

10.3.11 Equipo de alarma y evacuación

La misión de los equipos de Alarma y Evacuación es garantizar que se ha dado la alarma y asegurar una evacuación total y ordenada de su sector.

Las acciones fundamentales a realizar por los miembros del Equipo de Alarma y Evacuación son, entre otras:

- Anunciar la evacuación de su sector al oír la alarma general.
- Guiar a las personas hacia las vías de evacuación practicables.
- Conseguir una evacuación rápida y ordenada.



- Indicar el punto de reunión.
- Ayudar a las personas impedidas o heridas.
- No permitir el regreso a los lugares evacuados.
- Comprobar que no queden rezagados una vez evacuado.

Los componentes efectuarán el barrido de los ocupantes hacia las vías de evacuación.

10.3.12 Equipo de primeros auxilios

La misión es prestar los primeros auxilios a los lesionados durante la emergencia y decidir si la gravedad de algún herido requiere ayuda de los Servicios Públicos Sanitarios y, en su caso, serán responsables de la recepción de los mismos.

10.3.13 Equipo de primera intervención

La misión de los componentes del Equipo de Primera Intervención será acudir al lugar donde se haya producido una emergencia con el objeto de controlar y apoyar al Equipo de Segunda Intervención en el caso de que fuera necesaria su intervención.

Los componentes del Equipo de Primera Intervención deberán estar formados y adiestrados respecto de las técnicas de extinción de los fuegos posibles en su sector, contando con los medios manuales de extinción existentes.

El número de componentes del Equipo de Primera Intervención dependerá de los siguientes factores:

- Ocupación
- Riesgo de Incendio (frecuencia y gravedad)
- Riesgo para las personas
- Medios de protección contra incendios disponibles

10.3.14 Equipo de segunda intervención

Su misión es actuar cuando la emergencia no ha podido ser controlada por los Equipos de Primera Intervención y apoyar, cuando sean requeridos, a los Servicios Públicos de Extinción.



La formación y adiestramiento de estas personas debe ser más profunda y específica que la de los Equipos de Primera Intervención.

La necesidad de más de un Equipo de Segunda Intervención vendrá determinada por el tiempo máximo fijado para la intervención desde que se produce la alerta. Este tiempo será función de la gravedad y velocidad de propagación de los posibles incendios y de la existencia de sistemas automáticos de extinción.

10.3.15 Jefe de intervención

Actuará en el punto de emergencia, en el que valorará y clasificará dicha emergencia y asumirá la dirección y coordinación de los equipos de intervención, informando al Jefe de Emergencia de la evolución de la misma.

Deberá existir, al menos, un Jefe de Intervención y un sustituto por cada turno de trabajo.

Jefe de Emergencia

El Jefe de emergencia, en función de la información facilitada por el Jefe de Intervención sobre la evolución de la emergencia, dará las órdenes pertinentes sobre las acciones a emprender, ayudas internas al área siniestrada y solicitará las ayudas exteriores necesarias. De él dependen el Jefe de Intervención y los demás equipos de emergencia.

Existirá, al menos, un Jefe de Emergencia y sustituto, debiendo preverse la ausencia del Jefe de Emergencia para la asunción del mando.

Centro de control

Será el lugar donde se centralice la información y toma de decisiones durante la emergencia.

En él estarán centralizados todos los medios de comunicación interior y exterior, número de teléfonos importantes, centrales de alarma y, en general, toda la información necesaria durante una emergencia.

La ocupación del centro de control será permanente, por ello se ha elegido el área de administración para el desempeño de esta función.



10.4. Previsión de equipos de protección individual

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Todo elemento de protección individual se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, normas técnicas vigentes y a lo dispuesto en el R.D. 1407/1992.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados por el Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

- Seleccionar las ropas y equipos de protección personal.
- Disponer su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y, si fuera necesario por razones sanitarias, su desinfección y/o esterilización a intervalos apropiados.

Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar en forma adecuada la ropa y equipo de protección personal que se les suministre.

Deberá instruirse a los trabajadores en el uso, manejo y cuidados de la ropa y equipo de protección personal.

Las dotaciones mínimas exigibles para las distintas prendas de protección personal serán las siguientes:

PROTECCIÓN PERSONAL	ECUACIÓN
Cascos	$1,5 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Botas de seguridad	$1,5 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$



PROTECCIÓN PERSONAL	ECUACIÓN
Monos de trabajo	$2 \cdot T \cdot A$
Guantes de uso general	$3 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Guantes de goma	$4,5 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Guantes de electricidad	$0,1 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Botas de agua	$1/3 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Gafas:	$0,15 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Impermeables	$T \cdot A \cdot 1,2$
Cinturón de seguridad	$0,3 \cdot T \cdot A \cdot 1,2$
Auriculares	$T \cdot A \cdot 1,2$
Mascarillas anti-polvo	$T \cdot A \cdot 1,2$
Filtros para mascarilla	$0,33 \cdot M \cdot m$
T: Número máximo de trabajadores	
A: Número de años de duración de la obra	
M: Número de mascarillas previstas	
m: Número de meses	

Las protecciones personales más usuales en las obras son las que se reflejan a continuación:

- Casco de seguridad, clase N. Cuando exista posibilidad de golpes en la cabeza, o caída de objetos.
- Casco de seguridad, clase E. Para trabajos en cercanías de líneas eléctricas. Casco antirruido. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Protector auditivo con arnés a la nuca. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.



- Tapones auditivos. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Gafas contra proyecciones. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege solamente los ojos.
- Gafas contra polvo. Para utilización en ambientes pulvígenos.
- Pantalla de seguridad antipartículas. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege ojos, cara y zona del cuello.
- Pantalla de seguridad contra protección de partículas.
- Gafas de seguridad para oxicorte.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable. Se utiliza cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Filtro para mascarilla antipolvo.
- Cinturón de seguridad, clase A (sujeción). Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será obligatorio. El operador de grúa torre y/o maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.
- Cinturón anti-vibratorio. Para conductores de Dumpers y toda maquinaria que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Cabos de anclaje, con mosquetones y/o "maillones".
- Arnés de seguridad.
- Mono de trabajo. Para todo tipo de trabajo.
- Buzo o traje de trabajo impermeable. Para días de lluvia o para sitios donde existan filtraciones o salpicaduras.
- Guantes de goma. Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.



- Guantes aislantes de la electricidad. Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que están o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes de malla metálica anti-corte. Para manejo de objetos pesados con aristas.
- Guantes de neopreno.
- Manoplas.
- Protector de manos para puntero. Para los trabajos en los que se requiera el puntero.
- Botas de goma con plantillas de acero. Se utiliza en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado.
- Botas de cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en el que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.
- Botas dieléctricas. Para uso de los electricistas.
- Banqueta aislante. Se usará como medio de protección en los trabajos y maniobras en instalaciones de AT, realizadas en interiores o a la intemperie.
- Chaleco y manguitos reflectantes.
- Cinturón portaherramientas.
- Radio transmisor portátil.

10.5. Servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones.



10.5.1 Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengán obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

10.5.2 Comedor

Se deberá disponer en obra de un comedor de superficie aproximada 240 m² el cual dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción. Las unidades de cada una de las dotaciones serán las indicadas en la tabla del apartado anterior.

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos. Cumplirán con lo siguiente:

- La altura mínima del techo será de dos con sesenta (2,60) m.
- Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajillas.
- Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.
- El comedor dispondrá de cocina aneja.
- Se dispondrán recipientes para depositar desperdicios.

Se aconseja, por ser fácilmente lavable, piso de mosaico.

10.5.3 Vestuarios y servicios

Se deberá disponer en la obra de vestuarios y aseos con una superficie estimada en 2,00 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluyen las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores. La altura mínima de estos locales será de 0,50 m.

La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas.



La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas.

Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm.

Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil. Las unidades de cada una de las dotaciones a incluir en las casetas de vestuarios y servicios serán las indicadas en la tabla del apartado "1.11.2".

Ambas zonas contarán con calefacción en invierno.

10.5.4 Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo.

Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

Las características de las acometidas son las siguientes:

- Suministro de agua: tubería de paredes lisas de polietileno de alta densidad de \varnothing 25 mm y para 10 atmósferas de presión.
- Suministro eléctrico: manguera flexible de 4x6 mm² según norma UNE 20432 y UNE 21123.

10.5.5 Locales de primeros auxilios

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las casetas de vestuarios, el cual contará con antisépticos, desinfectantes, material de cura, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurocromo, gasas, algodón, vendas,



medicamentos, anestésicos, etc. y todo aquello especificado en el pliego del presente Estudio.

Limpieza de los locales

Los locales de trabajo y dependencias anejos deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

- En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.
- Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora la menos antes de la entrada al trabajo.
- Los operarios o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.
- Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.
- Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.
- Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

10.6. Zona de estacionamiento de maquinaria y talleres

El jefe de obra deberá determinar la ubicación de una zona donde se situará el taller mecánico, así como la zona de estacionamiento de toda la maquinaria de movimiento de tierras.

Para ello dispondrá de una plataforma lo suficientemente amplia para permitir no sólo dejar la maquinaria perfectamente estacionada, sino también realizar cualquier tipo de maniobra.



Esta zona deberá:

- Estar bien comunicada con las vías de circulación de la obra.
- Estar cerca del taller mecánico para facilitar el mantenimiento y la reparación.
- Estar cerca del suministro de combustible.

En la construcción de esta plataforma se procurará dar al terreno la resistencia adecuada para soportar el peso de dichas máquinas, así como darle la adecuada pendiente para facilitar la evacuación de las aguas, evitando su estancamiento.

Los talleres deberán estar equipados con extintores, así como disponer de una estancia independiente para el almacenamiento de materiales fungibles (aceites, grasas, etc.).

Las bombonas de gases a presión estarán convenientemente señalizadas, separándose las vacías de las llenas y comprobándose periódicamente que los manómetros estén en perfectas condiciones. Para su utilización se obligará el uso de válvulas anti-retroceso.

El almacenamiento de las bombonas llenas se realizará en lugares protegidos de ambientes calurosos, situándolas en posición vertical y convenientemente sujetas.

La instalación eléctrica del taller estará protegida mediante diferenciales de alta sensibilidad.

Como norma, se deberá ser muy exigente en el uso de la protección personal, tanto de los ojos para los trabajos de soldadura o con riesgos de proyecciones, como de las manos mediante guantes y de los pies con el uso de botas de seguridad.

Todo trabajador del taller mecánico que deba circular por la obra deberá llevar inexcusablemente el casco protector.

Finalmente, el encargado del taller deberá esmerarse en que todo el equipo humano bajo su mando cuide el orden y la limpieza del taller, así como el resto de las protecciones personales.

10.7. Almacenamiento y señalización de productos



Se señalará las zonas de acopios, almacenes y talleres disponiendo en su entrada de la adecuada señalización normalizada:

- Prohibido fumar
- Posición del extintor de incendios
- Peligro de incendio
- Peligro de explosión (en los almacenes con estos productos)

Se cumplirán las normas vigentes en cuanto al almacenamiento de combustibles, siendo este el mínimo posible para el correcto funcionamiento de la obra.

Se definirán claramente las distintas zonas de almacenaje estando lo más alejado posible de los tajos y talleres de soldadura.

10.8. Instalaciones provisionales de obra

10.8.1. Instalación eléctrica

Se instalará una red provisional independiente para la obra, cuyas gestiones serán realizadas por el contratista.

Se situará un cuadro general de mando y protección que estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protecciones contra faltas a tierras y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de máquinas, vibradores, etc.

Riesgos más frecuentes

- Quemaduras por deflagración eléctrica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

Protecciones colectivas

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe la acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material



aislante, con protección a la intemperie, dotado de entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón, con llave de triángulo con posibilidad de poner un enclavamiento. Profundidad mínima del armario: 0,25 m.

El cuadro general de mando y protección estará colocado a continuación del cuadro de acometida, y estará dotado de seccionador general de mando y corte automático omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto de los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de las máquinas y herramientas de obra, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA. Las bases serán blindadas tipo CETAC y los cables manguera dispondrán asimismo de funda protectora aislante y resistente a la abrasión.

El circuito de iluminación portátil de obra dispondrá de un transformador a 24 V. Del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios, protegido con interruptores magnetotérmicos de alta sensibilidad, circuito de toma de tierra y circuito de tensión de seguridad a 24 V., donde se conectarán las herramientas y la iluminación portátil (24 V.) respectivamente en los diferentes tajos. Estos serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Todos los cuadros eléctricos de obra tendrán colocada de forma bien visible la señal normalizada RIESGO ELÉCTRICO, dispondrán de una plataforma aislante en su base y no tendrán acceso directo a elementos bajo tensión.

Equipos de protección personal

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico.
- Guantes aislantes homologados.
- Guantes de cabritilla con manga larga para retirar fusibles y trabajos de precisión en inmediación de elementos bajo tensión.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales homologadas, dieléctricas.
- Pantalla facial de policarbonato.
- Gafas protección arco eléctrico 3 DIN.
- Botas aislantes.



- Chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas, cortinas aislantes.

Control de las instalaciones eléctricas de la obra

Se llevará a cabo un chequeo de todos los elementos eléctricos que componen las instalaciones de las obras de acuerdo con los formatos que indique la Dirección de las Obras, en el cual se recogerán los aspectos principales a revisar (documentación principal, protección contra contactos eléctricos directos e indirectos, puestas a tierra, etc.).

Dichos chequeos se realizarán con una periodicidad fijada de inicial y semestral, debiendo de estar firmados por un técnico competente, el técnico de prevención y el jefe de obra.

10.8.2. Agua potable

La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, y con todos los requisitos legales necesarios.

10.9. Protección contra incendios

10.9.1 Actuaciones generales

Las causas que propician la aparición de un incendio en obra civil no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Queda totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.

Especial atención se tendrá en la realización de los trabajos de soldadura, evitando mantener en las proximidades de estos trabajos sustancias combustibles.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción se compondrán de extintores portátiles distribuidos por la planta de la obra según quedan indicados en los planos de protecciones colectivas.



Todos ellos deberán ser de fácil acceso y manipulación. Así mismo también deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997 de 17 de abril BOE (23.04.97) sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Los almacenes, talleres y zona de acopios se colocarán dos extintores en el exterior e interior, siendo estos de la clase adecuada para el tipo de incendio que puede producirse y que está en función de los materiales almacenados o de los trabajos a realizar.

El número de bomberos deberá estar siempre visible en un cartel en las oficinas de obra.

1.9.2 Plan de prevención y extinción de incendios

El Plan de seguridad y salud que en su momento redacte el adjudicatario de las obras incorporará un Plan de prevención y extinción de incendios que contendrá como mínimo las directrices básicas para la prevención de incendios y las condiciones de los locales a disponer en la obra.

10.10. Ventilación

El contratista deberá mantener los tajos con aire limpio en cantidad suficiente para cada trabajo. Para trabajos en ambiente cerrado, donde no exista corriente de aire, se deberá disponer de algún sistema de extracción de aire viciado y gases, así como de entrada de aire limpio.

Una vez desaparezcan estas condiciones de trabajo podrán retirarse estos equipos.

10.11. Medios de iluminación auxiliares

La contrata dispondrá medios de iluminación auxiliares cuando se vea obligada a trabajar en zonas de reducida visibilidad o bien durante los trabajos nocturnos, si éstos fueran aprobados por la Dirección de las Obras.

10.12. Formación y primeros auxilios

10.12.1 Formación en seguridad y salud

El trabajador recibirá la información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflores)



aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo. Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas. Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la Empresa.

10.12.2 Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año.

10.12.3 Botiquín

En el centro de trabajo, en los vestuarios o en la caseta del encargado, se colocará un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

El botiquín se revisará mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido, el cual deberá contener: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón, gasa estéril, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, antiespasmódicos, termómetro clínico, pinzas, tijeras, torniquetes, jeringuillas y agujas para inyectables desechables.

10.12.4 Centros asistenciales

Como medida de primeros auxilios se empleará el botiquín descrito anteriormente.

En lugar visible se dispondrá de un cartel con el listado de direcciones y teléfonos de los centros médicos, así como otros teléfonos de interés:

- Servicios Municipales de Urgencias
- Urgencias de la Seguridad Social
- Emergencias
- Ambulancias
- Bomberos
- Policía Local
- Policía Nacional



- Guardia Civil
- Protección Civil

10.13. Daños a terceros

Para evitar riesgos a terceros se vallará todo el perímetro de la zona de obras y se restringirá el acceso sólo a personal autorizado. Las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice. Se requerirá el uso de los equipos de protección individual especificados en la zona de trabajo.

Para trabajar en las zonas donde se haya detectado una interferencia o servicio se emitirá a todo el personal participante un permiso especial de trabajo donde se describa el tipo de trabajo a realizar, su duración y las medidas preventivas a instaurar. Además en el cambio de turno se dejará constancia escrita de las incidencias observadas durante los trabajos.

También se organizarán los trabajos de la obra coordinando la acción preventiva de las diferentes empresas participantes y de las diversas cuadrillas destinadas a la obra. A su vez si se realizan otras actividades en el entorno de la obra u otras obras, se coordinará con los servicios de prevención de estas empresas, las actividades a realizar y los medios humanos y materiales a destinar para ejercer la prevención de riesgos laborales y de daños a terceros a partir de la organización de trabajos.

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos. Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra. Se colocarán carteles que prohíban la entrada a personas y vehículos ajenos.

- Las excavaciones cercanas a carreteras y caminos se vallarán, en evitación de accidentes de curiosos.



- Los cruces con carreteras y caminos donde se efectúen desvíos, se señalarán según la Instrucción 8.3.-IC. Los croquis de señalización se aprobarán por la Dirección Facultativa.

En las salidas de camiones a vías públicas se colocarán en ambas direcciones señales de PELIGRO INDEFINIDO-SALIDA CAMIONES. En el caso de producir estrechamiento en carretera durante los trabajos complementarios, se colocarán las señales de OBRAS, LÍMITES DE VELOCIDAD y ESTRECHAMIENTO.

Se debe extremar la precaución durante la realización de los trabajos de reposición de servidumbres y reposición de servicios afectados. Teniendo en cuenta para ello las prescripciones contenidas en el apartado servicios afectados de este proyecto.

10.14. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra

En el Proyecto de Ejecución de la obra a realizar, no figura ningún capítulo referente a los medios y formas de actuación en cuanto a los trabajos de conservación y mantenimiento posterior de las obras a realizar, no obstante, conforme a la reglamentación actual establecida se indican las medidas a adoptar encaminadas a la seguridad de los trabajos antes señalados.

Se indican a continuación los principales trabajos de conservación y mantenimiento que se pueden presentar en las obras referidas, así como las medidas de prevención que les corresponden y que se encuentran sobradamente definidas en los distintos apartados del presente proyecto.

10.14.1 Estructuras

En la estructura será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

10.14.2 Canalizaciones y elementos de drenaje

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, eléctricas, alumbrado, telecomunicaciones, fibra óptica, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.



Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

10.14.3 Elementos de señalización, balizamiento y defensa

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

11. CONCLUSIÓN DE LA MEMORIA

En la redacción de la presente Memoria del Estudio de Seguridad y Salud se han estudiado y especificado los riesgos más frecuentes que el desarrollo de las obras del presente proyecto pueden llevar consigo. Del mismo modo se han descrito las medidas preventivas a adoptarse para dichos trabajos teniendo en cuenta que los mismos se engloban dentro de lo especificado en el apartado *Unidades constructivas que componen la obra*.

Cabe necesario resaltar por parte del Autor del presente Estudio de Seguridad y Salud que en el apartado que concierne a la Identificación de Riesgos Laborales éstos no se han diferenciado entre eliminables y no eliminables atendiendo a los siguientes criterios:

- Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Ingeniería Civil, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.
- Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que se estiman puedan aparecer.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constante las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos la consideración de no eliminables.



Del mismo modo, en la Memoria, se ha procedido a especificar las características generales de las instalaciones que se requerirán en el desarrollo de las obras, así como, de los distintos tipos de señalización que será necesariamente obligatorio disponer y hacer uso. También se ha incluido un apartado referente a los servicios que se ven afectados por el desarrollo de las obras, lo cual, a juicio del equipo redactor del Estudio, es de suma importancia teniendo en cuenta que los trabajos en la proximidad de los mismos y la no identificación de los mismos, si no se adoptan las medidas preventivas necesarias pueden llevar consigo situaciones de riesgo grave para los operarios que allí desarrollan sus trabajos y consecuencias, no menos graves, para las empresas propietarias de los servicios motivado por deterioro de los mismos como consecuencia de la ejecución de las obras.

Finalmente se ha determinado un presupuesto de TREINTA Y CINCO MIL (35.000 €).

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

EXPOSITO
GONZALE
Z MARIA -
43385777
A

Firmado
digitalmente por
EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:40:54 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº16: SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

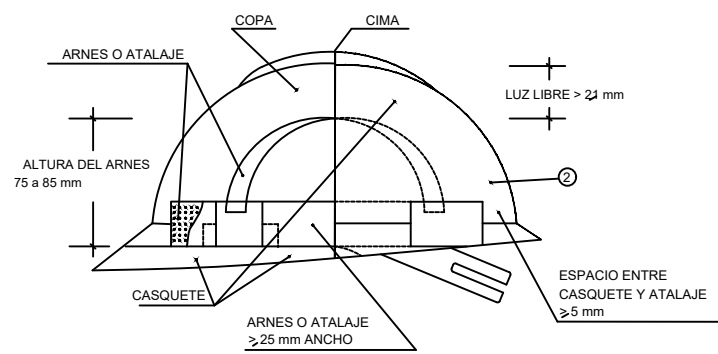
Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

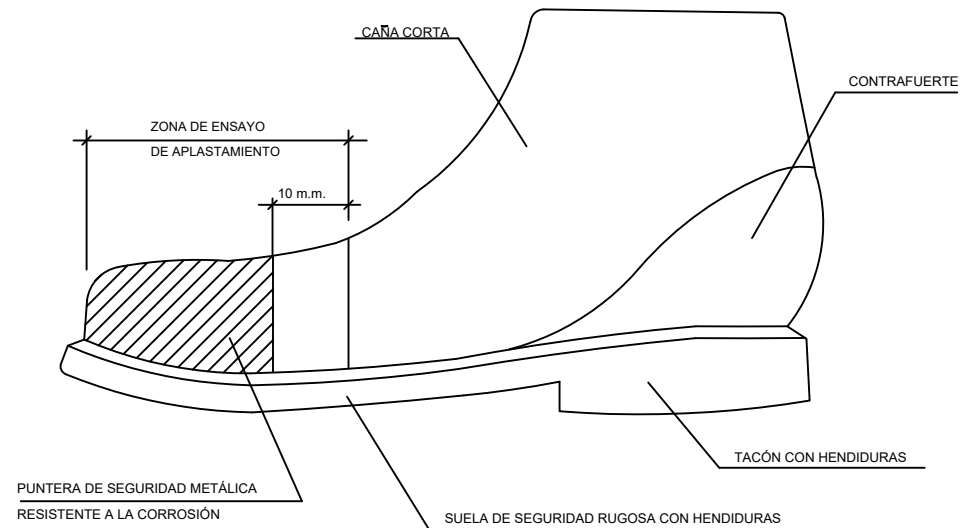
Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023

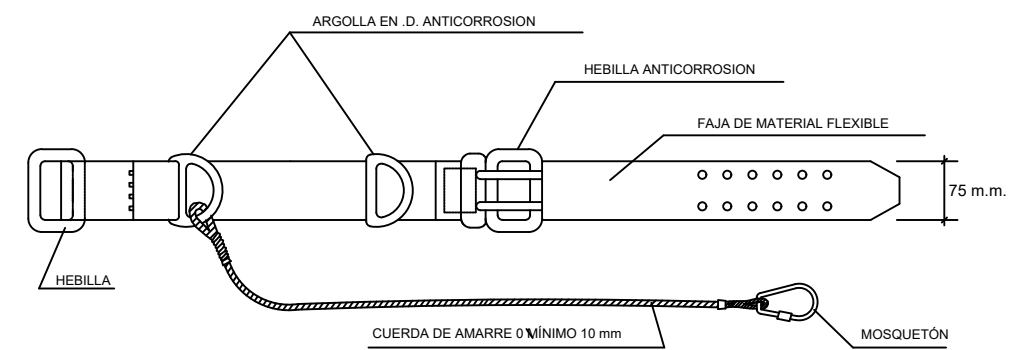
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



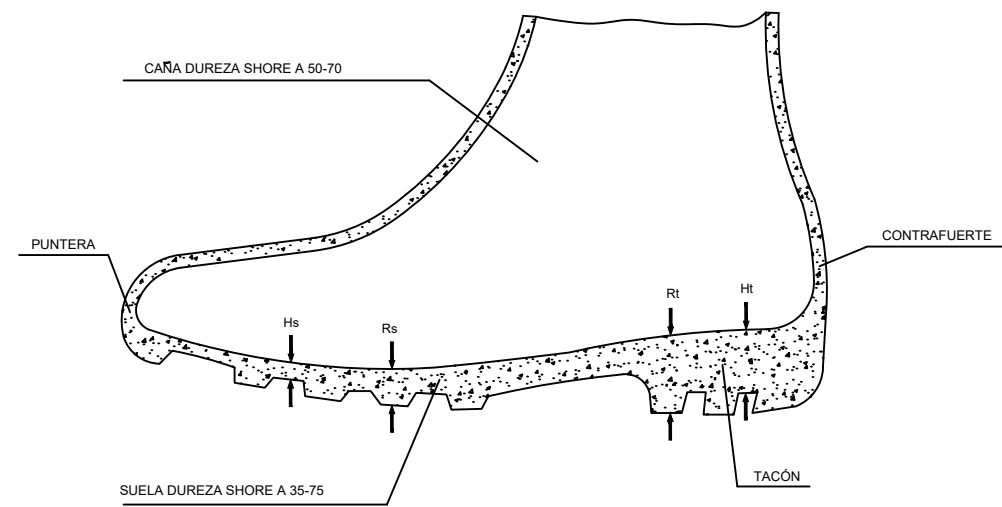
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



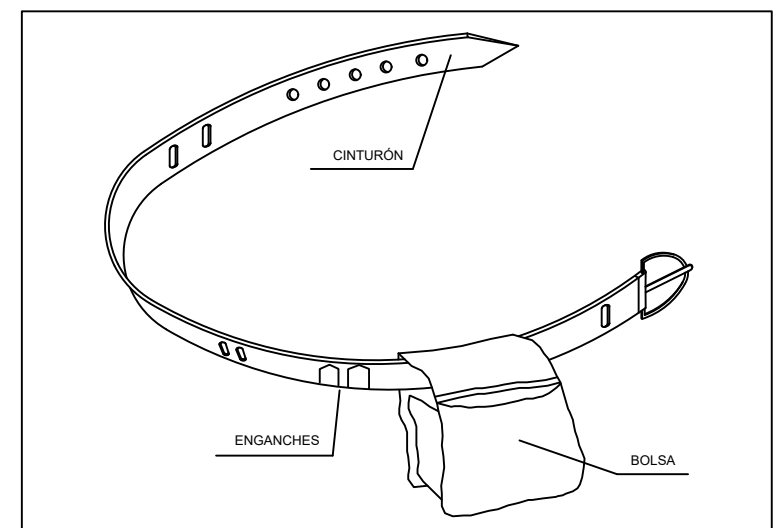
CINTURÓN DE SEGURIDAD



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD




PORTAHERRAMIENTAS



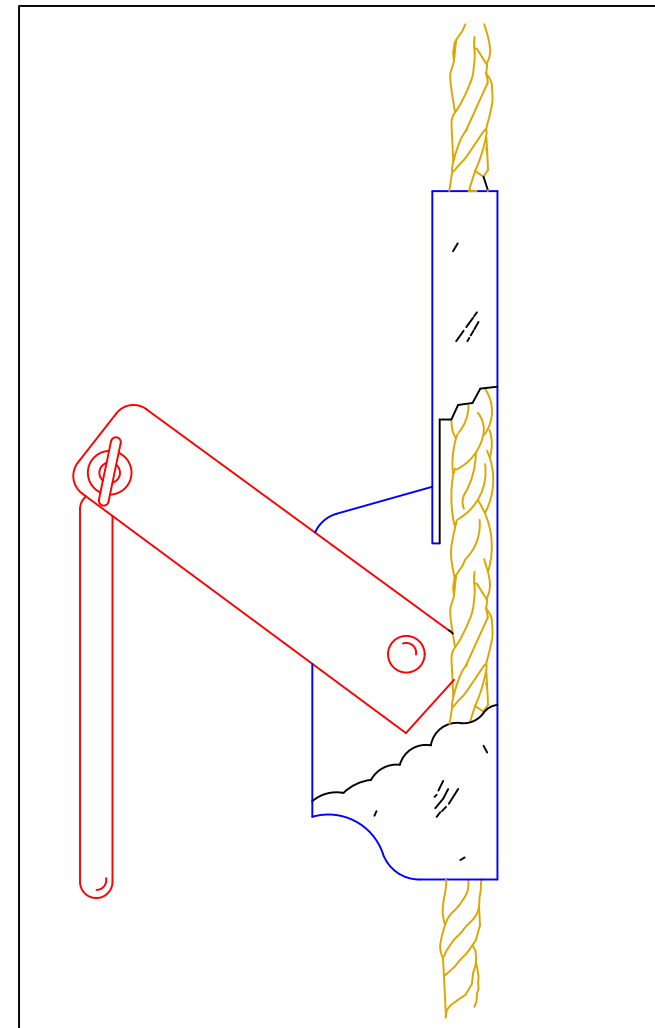
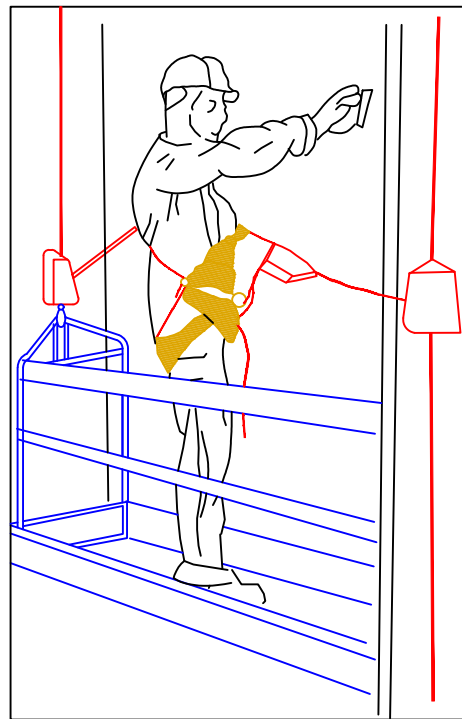
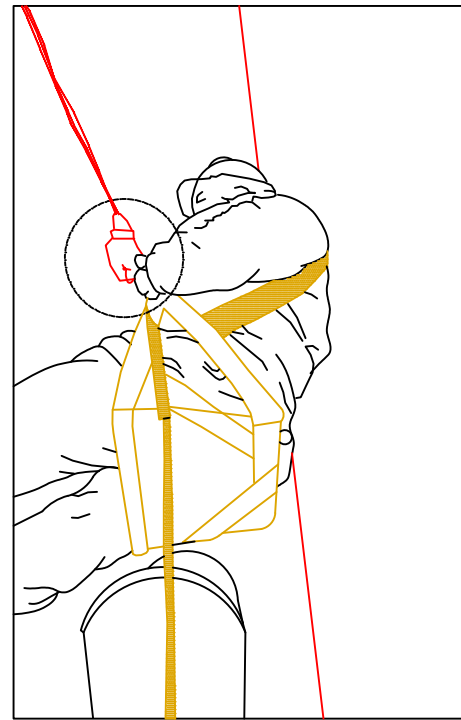
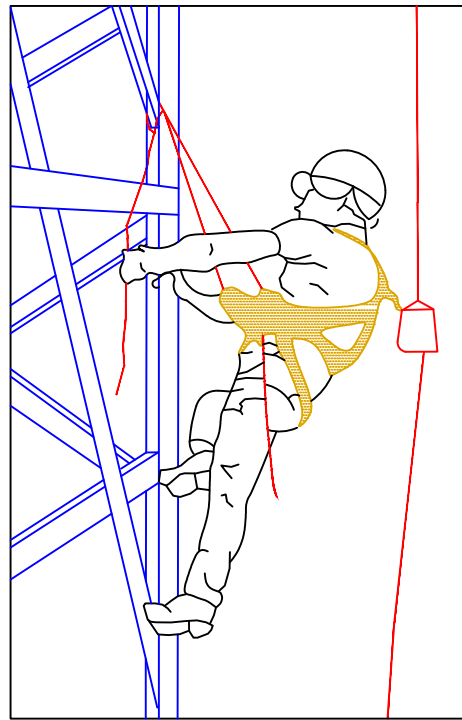
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

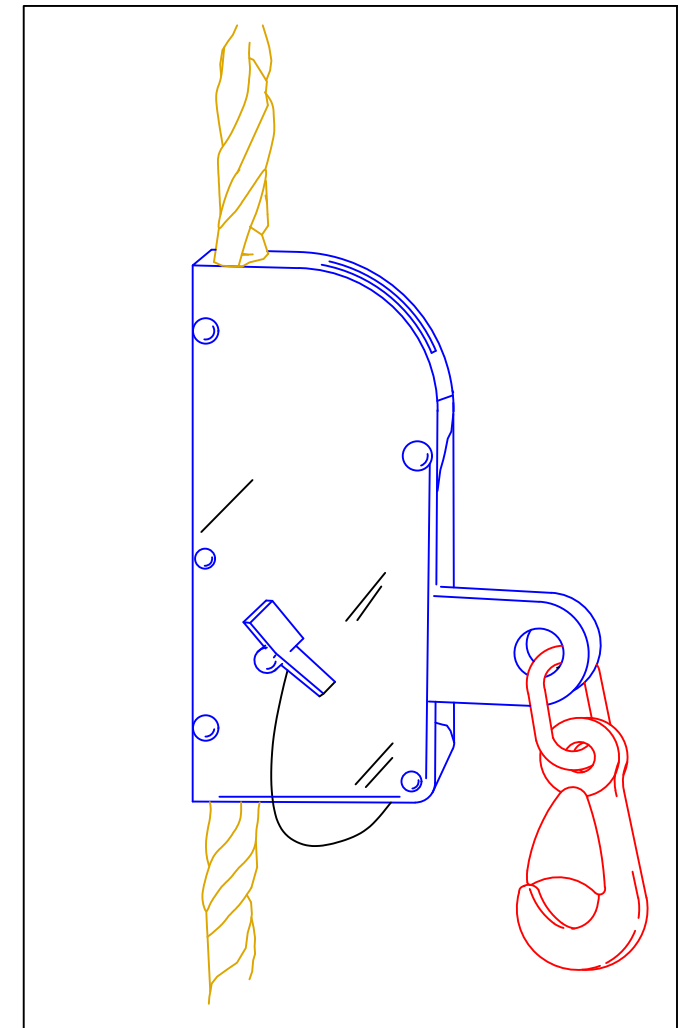
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACÓN =20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACÓN =25 m.m.

Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: Indicadas
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma: 
1	Plano:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
Hoja:	1 de 4		

CINTURÓN DE SEGURIDAD (Anclajes anticaídas)

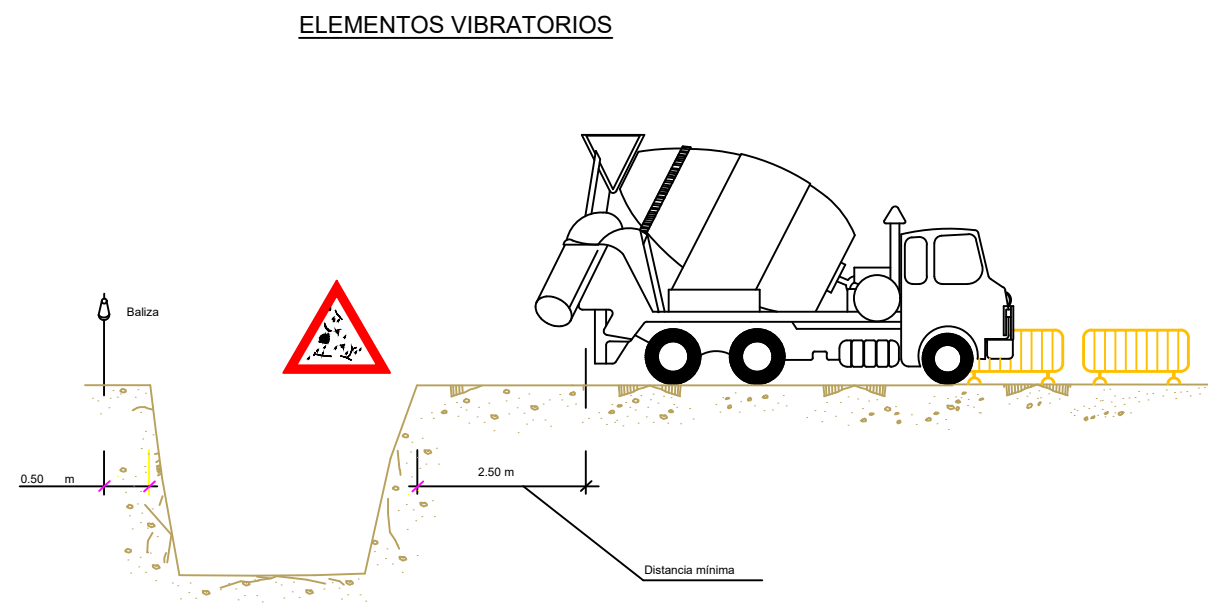
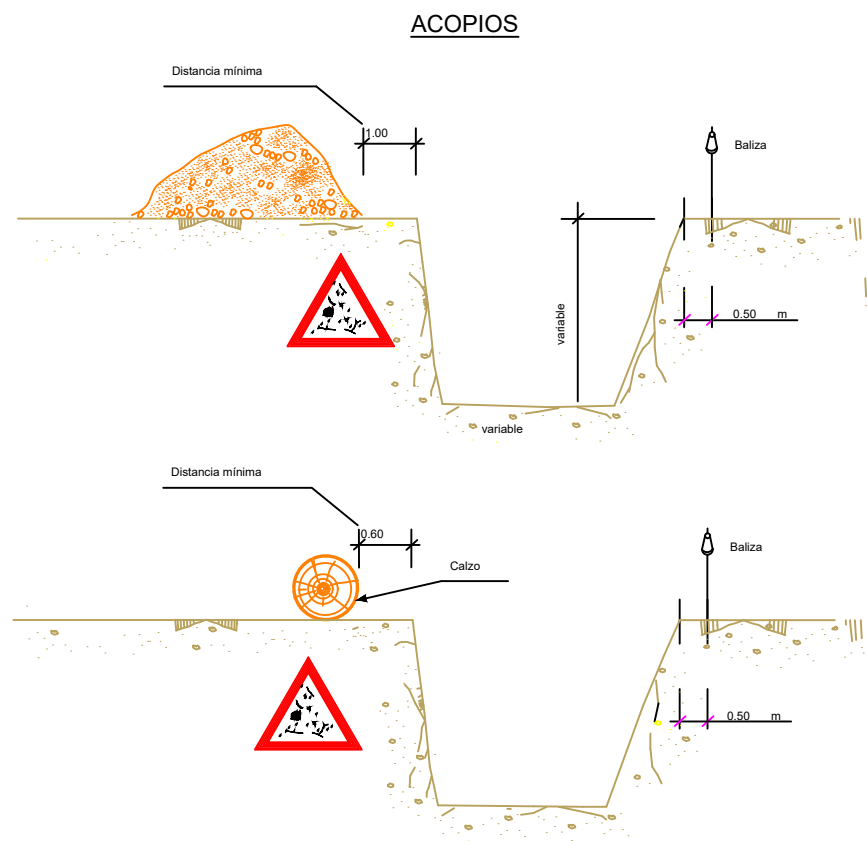
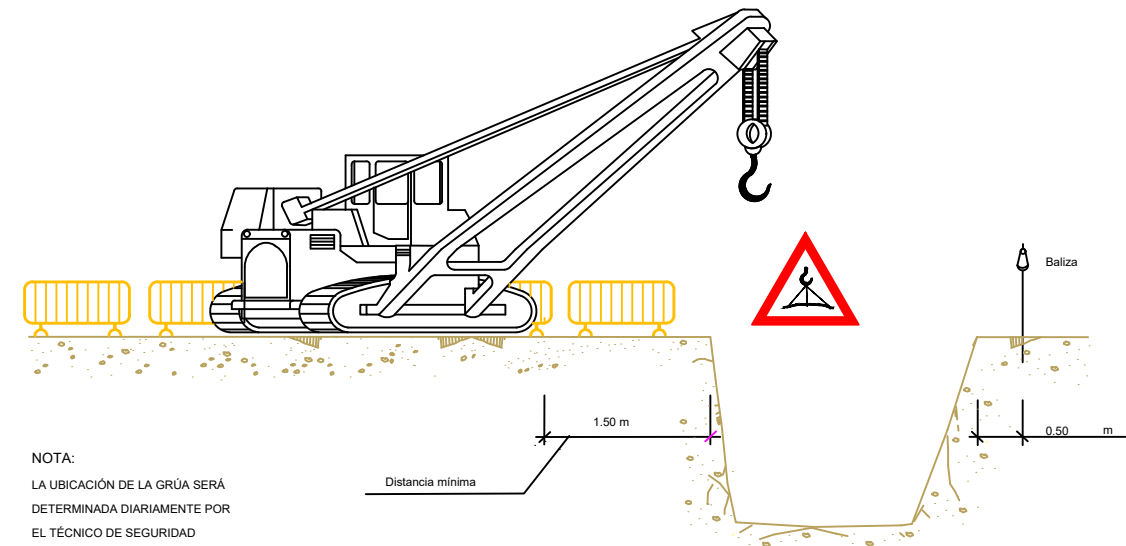
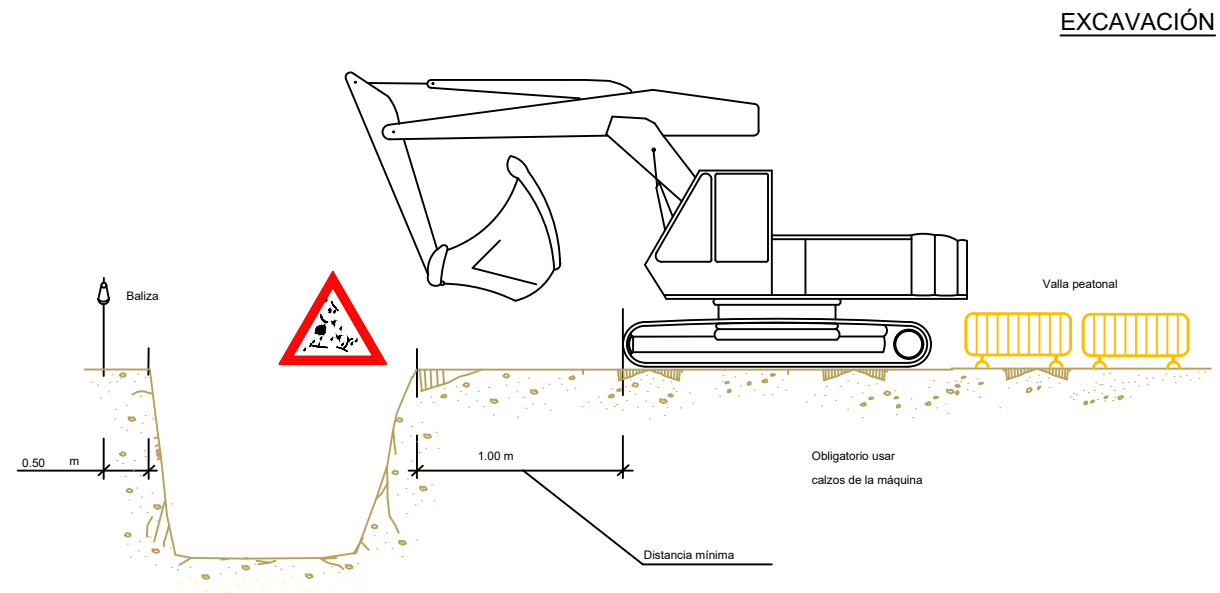


Gancho de seguridad para escaleras

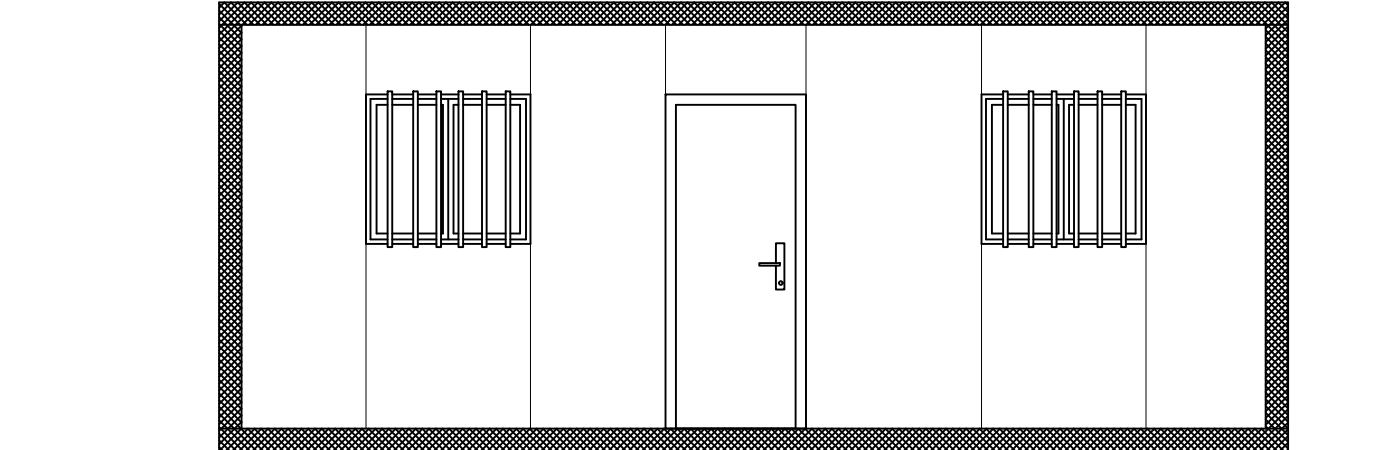
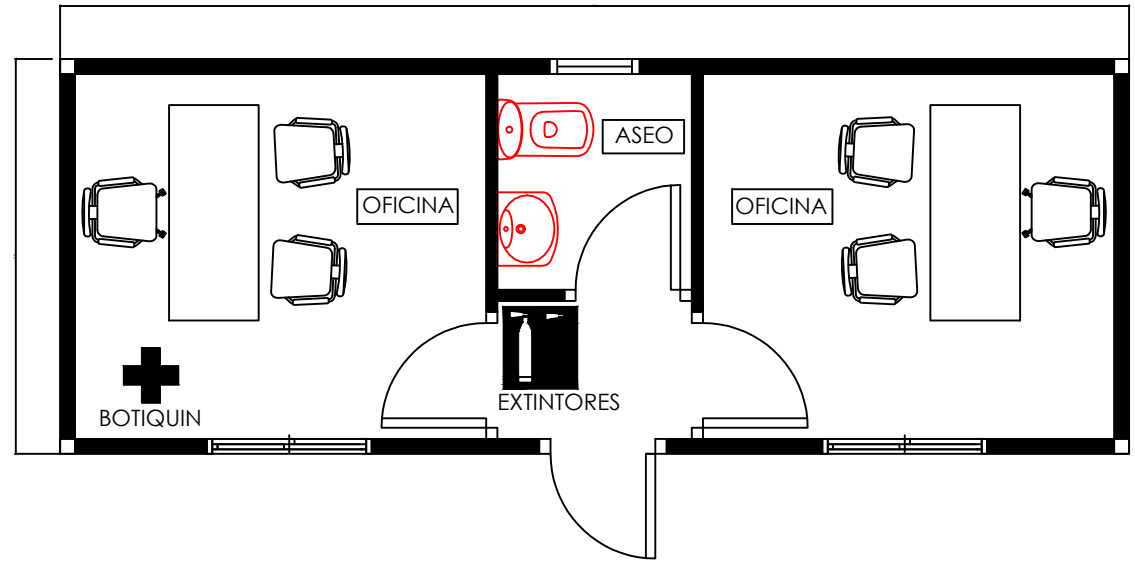


Anclaje móvil para cinturón de seguridad

Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
1	Plano:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
Hoja:	Escalas:	Indicadas	Firma:
2 de 4			



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
1	Plano:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
Hoja:	Escalas:	Indicadas	Firma: 
3 de 4			



Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		JULIO-2023	
Dibujado		 Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
1		Plano:	
Hoja:		SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
4 de 4		Escalas:	
		Indicadas	
		Firma: 	



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº1: MEMORIA

Anejo nº16: SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES**
 - 2.1. Normativa legal básica**
 - 2.2. Normativa general**
 - 2.3. Estatuto de los trabajadores**
 - 2.4. Accidentes graves**
 - 2.5. Enfermedades profesionales**
 - 2.6. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**
 - 2.7. Incendios, emergencias y evacuación**
 - 2.8. Contaminantes biológicos**
 - 2.9. Contaminantes físicos**
 - 2.10 Manipulación de cargas**
 - 2.11. Construcción**
 - 2.12. Electricidad**
 - 2.13. Empresas de trabajo temporal**
 - 2.14. Equipos de trabajo**
 - 2.15. Lugares de trabajo**
 - 2.16. Máquinas**
 - 2.17. Pantallas de visualización**
 - 2.18. Equipos de protección principal**
 - 2.19. Señalización**
 - 2.20. Otros convenios**
 - 2.21. Normas referentes a personal en obra**
 - 2.22. Otra normativa**
- 3. OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**
 - 3.1. Obligaciones del promotor**



- 3.2. Obligaciones del empresario contratista principal**
- 3.3. Obligaciones de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos**
- 3.4. Obligaciones de la Dirección Facultativa**
- 3.5. Obligaciones de la Coordinación de Seguridad y Salud**
- 4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EN LA OBRA**
 - 4.1. Figuras**
 - 4.2. Necesidad y presencia requerida a los recursos preventivos**
 - 4.3. Coordinación de actividades empresariales**
 - 4.4. Clausula penalizadoras**
 - 4.5. Libro de incidencias**
 - 4.6. Libro de subcontratación**
 - 4.7. Estadística. Ratios. Índices de control**
 - 4.8. Partes de incidentes, accidentes y deficiencias**
- 5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRANAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MAQUINARIA**
 - 5.1. Prescripciones técnicas de los sistemas de protección**
 - 5.2. Prescripciones técnicas de la maquinaria y equipos**
 - 5.3. Prescripciones técnicas de las instalaciones sanitarias y servicios de higiene y bienestar e instalaciones provisionales**
 - 5.4. Prescripciones técnicas de los medios utilizados en la extinción de incendios**
 - 5.5. Normas de instalación y uso de señalización de obra**
 - 5.6. Instalaciones para suministro provisionales de obra**
 - 5.7. Prescripciones técnicas para el tratamiento de residuos**
 - 5.8. Prescripciones para la manipulación de materiales y sustancias peligrosas**
- 6. CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN**
 - 6.1. Mediciones**
 - 6.2. Valoraciones económicas**



6.3. Imputación de costes preventivos



1. INTRODUCCIÓN

Con independencia de los elementos que se especifican en este estudio, y en el resto del Proyecto, el Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud, aunque no se le haga notificación explícita; y a dar prioridad a las medidas de prevención en Seguridad y Salud, dedicando a ello de manera continua la atención y medios de sus responsables en obra, el Jefe de la misma y Delegados, con todos los medios humanos y materiales, considerándose el coste de aquellos elementos que no figurasen explícitos en este Estudio, incluidos en la Partida de costes indirectos de cada Unidad de Obra, y en los Gastos Generales incluidos en el coeficiente sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

Son de obligado cumplimiento las disposiciones siguientes:

2.1. Normativa legal básica

Esta normativa se debe de analizar desde tres ámbitos perfectamente diferenciados como son:

2.1.1. Aplicables a todas las empresas

Las de tipo general:

- Constitución española
- Código Civil
- Código Penal
- Estatuto de los Trabajadores
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, etc.

Las aplicables según las tareas a ejecutar, tales como:

- Aparatos a presión.
- Máquinas.
- Equipos de trabajo.
- Señalización.
- Electricidad.
- Aparatos elevadores.
- Lugares de trabajo, etc.



2.1.2. Aplicables a las empresas de construcción

Aplicables a las **instalaciones propias**, en las que deben encuadrarse las oficinas, almacenes, talleres, equipos de trabajo, medios auxiliares, métodos, procedimientos y procesos de trabajo, etc., o a los **centros de trabajo temporal**, a las obras, etc.

Dentro de este ámbito cabe destacar:

- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre (B.O.E. Nº 256, de 25 de octubre) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Convenio General del Sector de la Construcción

2.2. Normativa general

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y sus modificaciones.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, y sus modificaciones, desarrollado por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, y sus modificaciones.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad social como servicio de prevención ajeno.
- Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social (modificada por Orden TAS/2383/2006, de 14 de julio).
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (modificada por Orden TIN/442/2009).
- Resolución de 29 de diciembre de 2006, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios a seguir para la incorporación de las mutuas de accidentes de trabajo y



enfermedades profesionales de la Seguridad Social al Sistema de Información Contable de la Seguridad Social

- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Instrucción Nº 1098 de 26 de febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Resolución de 23 de Julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado (modificada por Real Decreto 464/2003, de 25 de abril).
- Real Decreto 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación a los capítulos III y V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.
- O. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y sus modificaciones.



- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- NTP-278. Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (modificado por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (modificado por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo).
- Convenio Colectivo provincial para la construcción y las obras públicas correspondiente.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, y sus modificaciones.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.



2.3. Estatuto de los trabajadores

- 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, y sus modificaciones.
- Real Decreto 1131/2002, de 31 de octubre, por el que se regula la Seguridad Social de los trabajadores contratados a tiempo parcial, así como la jubilación parcial.
- Ley 11/1994 de 19 de marzo de 1994, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. Nº 122 de 23 de mayo de 1994).

2.4. Accidentes graves

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

2.5. Enfermedades profesionales

- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales. BOE núm. 4 de 4 de enero.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de



la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

- 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 dorso lumbares, para los trabajadores.

2.6. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y sus modificaciones.
- Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo) y sus modificaciones.

2.7. Incendios, emergencias y evacuación

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y sus modificaciones.
- Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de Julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales, y sus modificaciones.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (modificado por Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, y sus modificaciones (modificado por RD 560/2010, de 7 de mayo).
- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.



- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.

2.8. Contaminantes biológicos

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y sus modificaciones.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

2.9. Contaminantes físicos

2.9.1. Ruido

- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones.

2.9.2. Vibraciones

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, y sus modificaciones.

2.9.3. Radiaciones no ionizantes

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, y sus modificaciones.



- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones, modificada por Orden ITC/749/2010, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1002/2002, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas.
- Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información.

2.9.4. Radiaciones ionizantes

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, y sus modificaciones.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radioactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, y sus modificaciones.

2.9.5. Contaminantes químicos

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados, y sus modificaciones.



- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, y sus modificaciones.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, y sus modificaciones.

2.9.6. Cloruro de vinilo

- 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 sus modificaciones.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, 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.

2.9.7. Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Directiva 2009/148/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2009, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Real Decreto 108/1991 de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, y sus modificaciones.



- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

2.9.8. Atmósferas Explosivas

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.

2.10. Manipulación de cargas

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

2.11. Construcción

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y sus modificaciones.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y sus modificaciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y sus modificaciones.
- Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.



2.12. Electricidad

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.13. Empresas de trabajo temporal

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal, y sus modificaciones.

2.14. Equipos de trabajo

- 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, y sus modificaciones.
- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. BOE núm. 30 de 4 de febrero, y sus modificaciones.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, y sus modificaciones.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.



- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, y sus modificaciones.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

2.15. Lugares de 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, y sus modificaciones.

2.16. Máquinas

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y sus modificaciones.
- Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio, que modifica, a su vez, varias Directivas.

2.17. Pantallas de visualización

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización.



2.18. Equipos de protección individual

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y sus modificaciones.
- 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.

2.19. Señalización

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.20. Otros convenios

Referencia de los Convenios de la O.I.T. más significativos, como pueden ser:

- Convenio Nº 155 de la O.I.T., de 22 de junio de 1981, relativo a la Seguridad y Salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985.
- Convenio Nº 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador, ratificado por España por Instrumento de 06-03-69.

Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad, Salud, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

2.21. Normas referentes a personal en obra

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y del Plan de Seguridad y Salud (PSS) aprobado en su conjunto.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas y PSS, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Ingeniero Director.



No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición de la Policía de Tráfico y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar, una chaqueta de color bien perceptible a distancia por los usuarios (de alta visibilidad). Dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de terrenos fuera del recinto de obra.

A la salida del recinto de obra tendrán siempre preferencia los vehículos que circulen por viario público, por lo que abra una señal de stop en cada salida del recinto de obra. Si los vehículos no dispusieran de suficiente visibilidad o presentaran dificultades para entrar o salir del recinto de obra por su lentitud de maniobras, se les asistirá por uno o varios señalistas provistos de señal manual o paleta de "stop y adelante" que le facilite la salida al viario público interfiriendo lo mínimo posible en el tráfico externo.

Se regula la velocidad máxima de circulación por el recinto de obra a 20 km por hora.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra de los vehículos que se acercan.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista, deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barreta delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas.

Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

2.22. Otra normativa

2.22.1. Servicios de Prevención

- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones.
- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, y sus modificaciones.
- Orden TAS/4053/2005, de 27 de diciembre, por la que se determinan las actuaciones a desarrollar por las mutuas para su adecuación al Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.



2.22.2. Formación

- Real Decreto 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales.
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.

2.22.3. Administración Pública

- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE núm. 93 de 19 de abril.
- Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y sus modificaciones.

2.22.4. Autónomos

- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo, y sus modificaciones.

2.22.5. Industria

- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos., y sus modificaciones.
- Real Decreto 1823/1998, de 28 de agosto de 1998, sobre Composición y Funcionamiento de la Comisión para la Competitividad industrial, y sus modificaciones.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y sus modificaciones.



- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, y sus modificaciones.
- Real Decreto 825/1993, de 28 de mayo, por el que se determinan las medidas laborales y de Seguridad Social específicas a que se refiere el artículo 6 de la Ley 21/1992, de 16 de junio, de Industria, y sus modificaciones y desarrollos.

2.22.6. Condiciones ambientales

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y sus modificaciones.
- Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

2.22.7. Transporte

- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio que modifica RD 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/255/CEE, 84/256/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.



2.22.8. Residuos

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y sus modificaciones.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Orden PRE/695/2008, de 7 de marzo, del Ministerio de la Presidencia por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 569/1990, de 27 de abril y los anexos I y II del Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por los que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen animal y vegetal, respectivamente.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, y sus modificaciones.
- Orden PRE/508/2008, de 26 de febrero, por la que se modifican los anexos II de los Reales Decretos 569/1990, de 27 de abril y 280/1994, de 18 de febrero, por los que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen animal y vegetal, respectivamente.
- Orden PRE/1402/2008, de 20 de mayo, del Ministerio de la Presidencia por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por el que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que lo contengan.



3. OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1. Obligaciones del promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, dirección facultativa, coordinador de seguridad y salud y contratista o contratistas en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

- El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
- Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
- Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
- Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
- Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la exención o la obligatoriedad de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Es evidente que, en todo caso, siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud.

También puede condicionar o propiciar la fluida relación y la necesaria cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud a redactar por cada uno de ellos.



La designación de los agentes cuya contratación ha de procurarse, debe realizarse en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato, y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

3.2. Obligaciones el empresario contratista principal

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarse teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia recíproca con el Plan de Seguridad y Salud a realizar donde debe aparecer todo lo relacionado con el Organigrama preventivo de la obra, incluyendo los técnicos de prevención y trabajadores asignados, con el compromiso de ir actualizándolo a medida que avance la obra.

El contratista no comenzará ninguna actividad que no esté planificada preventivamente con anterioridad e incluida en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El Contratista deberá facilitar medios y organización adecuados, crear un programa adecuado de seguridad y protección de la salud de los trabajadores que sea conforme a las disposiciones vigentes, y acatar las medidas prescritas en los lugares de trabajo, en materia de seguridad y salud, por la autoridad competente y el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista deberá incluir un programa de inspección previo al comienzo de las obras con el fin de supervisar las prendas de trabajo y elementos de protección individual o colectiva, así como la iluminación prevista en las obras, señalización, etc.

El Contratista deberá organizar las obras y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, las instalaciones, los equipos, las herramientas y la maquinaria de modo tal que los trabajadores estén protegidos de todo riesgo de accidente o de daño



para la salud que sea razonable y factible evitar. En especial, las obras deberán planearse, prepararse y realizarse de forma apropiada para:

- Prevenir lo antes posible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesiva o innecesariamente fatigosos o molestos.
- Organizar el trabajo de acuerdo a las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud de las obras.
- Utilizar materiales y productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad y salud.
- Emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos, físicos y biológicos.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para proteger a las personas que se encuentren en una obra o sus inmediaciones, sean o no trabajadores de la misma, de todos los riesgos que puedan derivarse de ella.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que técnicos competentes efectúen periódicamente inspecciones de seguridad de todos los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, máquinas, lugares de trabajo y sistemas y métodos de trabajo, de conformidad con las disposiciones vigentes. Los técnicos competentes deberán examinar, por tipos o por separado, según convenga, la seguridad de las máquinas, equipos y materiales empleados en la construcción.

Al adquirir o alquilar instalaciones, equipos o máquinas, el Contratista deberá cerciorarse que aquellos cumplen con las disposiciones vigentes relativas a seguridad y salud, y si no existiesen disposiciones concretas al respecto, asegurarse de que están diseñados o protegidos de manera que su uso sea seguro y no entrañe riesgo alguno para la salud.

El Contratista deberá asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores efectúen su cometido en las mejores condiciones posibles de seguridad y salud.

El Contratista deberá asignar a los trabajadores únicamente a trabajos adecuados a su edad, aptitud física, estado de salud y capacidades.

El Contratista deberá asegurarse de que todos los trabajadores están bien informados de los riesgos relacionados con sus labores específicas y reciben la formación



adecuada sobre las precauciones que deben adoptarse para evitar accidentes o enfermedades.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para asegurarse de que los trabajadores conocen todas las disposiciones vigentes, las normas técnicas, los repertorios de recomendaciones prácticas, las instrucciones y consignas y los avisos relacionados con la prevención de accidentes y riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurarse de que los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria o lugares de trabajo en que se haya descubierto un defecto potencialmente peligroso, sean clausurados o retirados hasta su corrección y comprobación.

El Contratista deberá, cuando surja un riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuera necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

En las obras repartidas en varios lugares, como la que nos ocupa, o donde trabajen aisladamente pequeños grupos de trabajadores, el Contratista deberá establecer un sistema de verificación para comprobar que todos los trabajadores de un turno han regresado, al terminar el trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores primeros auxilios y servicios de formación y bienestar adecuados y, cuando no puedan adoptarse medidas colectivas o éstas no sean suficientes, deberá proporcionar equipo y ropa de protección personal adecuados. El Contratista deberá asegurar asimismo a los trabajadores acceso a los servicios de salud en el trabajo.

El Contratista deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud la incorporación de subcontratas y trabajadores autónomos con la antelación debida.

Se atenderá en todo momento a lo dispuesto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, especialmente en lo relativo a:

- Inscripción de las empresas participantes en el Registro de Empresas Acreditadas.
- La cumplimentación del libro de subcontratación.
- Limitación de los niveles de subcontratación de acuerdo con la Ley.



Por último, el Contratista antes de comenzar su actividad en la obra tiene la obligación de realizar la apertura del centro de trabajo. Esta solicitud se hace a través de la Dirección Provincial del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o el Organismo similar en la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta Declaración de Apertura debe efectuarse por el representante legal de la Sociedad o empresario individual.

El empresario tiene la obligación de realizar la Inscripción de la empresa en la Seguridad Social. La afiliación a la Seguridad Social tiene como finalidad cubrir los riesgos de enfermedad, accidentes, invalidez, futura pensión, etc., del trabajador, si bien, para la cobertura de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, la empresa puede optar entre el Instituto Nacional de la Seguridad Social, o una Mutua Patronal. Las Mutuas Patronales son entidades colaboradoras de la Seguridad Social, supervisadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El Contratista deberá de Definir en su Plan de Seguridad y Salud la forma de satisfacer sus obligaciones en materia preventiva (modelo de coordinación de actividades empresariales, vigilancia del cumplimiento del Plan de seguridad y salud, y presencia de los recursos preventivos, planificación preventiva, formación e información.).

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
- Establece las condiciones de trabajo en la obra de empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- Analiza el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su Plan de Seguridad y Salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.



- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

3.3. Obligaciones de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del Estudio de Seguridad y Salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del Plan de Seguridad y Salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.



- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

3.4. Obligaciones de la Dirección Facultativa

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

- Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
- Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
- Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
- Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.



- Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
- Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

3.5. Obligaciones de la Coordinación de Seguridad y Salud

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del Plan de Seguridad y Salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del Plan de Seguridad y Salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1.627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

- Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
- Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar,



capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.

- Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
- Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
- Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
- Aprobar el plan de seguridad elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional u Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el artículo 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

4.1. Figuras

4.1.1. Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el número y condiciones especificadas en el Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos laborales, con arreglo a la siguiente escala:



- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1.000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1.001 a 2.000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2.001 a 3.000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3.001 a 4.000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Las competencias y facultades de los Delegados de Prevención serán las establecidas en el Artículo 36 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales, y disfrutarán de las garantías y sigilos reseñadas en el Artículo 37 de la mencionada ley.

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.



En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en dicha Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

4.1.2. Comité de Seguridad y Salud

Según el apartado 2 del Artículo 38 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, se tendrá que constituir un Comité de Seguridad y Salud siempre que la Empresa cuente con cincuenta o más trabajadores.

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz, pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal

efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.

- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

El Comité está facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer toda la documentación relativa a las condiciones de trabajo.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de poder valorar sus causas y proponer las medidas preventivas.

4.2. Necesidad y presencia requerida a los recursos preventivos

El artículo 32 bis de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, y la ley 54/2003, de 12 de diciembre, establece la presencia de dos recursos preventivos en la obra que deberá asumida por el Contratista:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesario en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen o realicen simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.



- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigen debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.



4.3. Coordinación de actividades empresariales

4.3.1. Sistema de coordinación elegido para la obra y el entorno

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las siguientes directrices.

La organización preventiva de la obra deberá tener en cuenta las indicaciones del artículo 16 de la Ley 31/1995, redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Al mando de esta organización preventiva se situará un Ingeniero formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra (técnico de seguridad). Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben contar con una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista. Asimismo, el citado empresario, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.



Información a los trabajadores

Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04, se concreta en cumplir las siguientes obligaciones:

La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las



medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

Deber de vigilancia del contratista principal

Vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se hayan establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el Plan de Seguridad deberá definir tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.



Vigilancia de la salud de los trabajadores

El empresario principal deberá garantizar que lleva a cabo las actuaciones necesarias para garantizar el correcto estado de los trabajadores de la obra (propios y subcontratados), así como que no se generan nuevos riesgos por posibles afecciones de los mismos.

Control de la Subcontratación

En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/2007)
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.

Así mismo, el empresario contratista principal queda obligado a cumplir los siguientes mandatos preventivos:

- Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando

una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

- Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- Adoptar el compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- Adoptar el compromiso del contratista de no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.

Información e investigación de accidentes

El empresario deberá facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.

4.3.2. Acciones a realizar ante la concurrencia empresarial

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores. Asimismo, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

Además, las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de las obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en los centros de trabajo donde los primeros desarrollen su actividad



deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL. Es decir, el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con Representantes de los Trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL: MEDIDAS DE EMERGENCIA. El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de las personas ajenas a la misma, deberá:

- Analizar las posibles situaciones de emergencia.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.

Para cumplir con los cuatro puntos anteriores se deberá:

- Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.
- Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.



- Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer de material adecuado.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Según lo dispuesto en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Cada empresa responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, que fueran imputables a cualquiera de los subcontratistas.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos establecidos en la normativa que regula las empresas de trabajo temporal.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

A la forma del contrato, se entregará a cada subcontratista la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, incluso en el anexo de documentación, quedando constancia por escrito de su realización.

De los trabajadores

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.



Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos.
- Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud.

Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán tocar las instalaciones y los equipos que no hayan sido autorizados a utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.



De los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.
- Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Obligaciones del Promotor

Nombrar a un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Éste debe ser un técnico competente en la tarea, con formación, medios y tiempo de dedicación adecuadas a la tarea que se encomienda.



Velar, a través del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por el cumplimiento de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales durante el desarrollo de los trabajos. En caso de observar alguna anomalía e, informado por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el promotor establecerá las medidas oportunas para subsanarla.

Efectuar el Aviso Previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Obligaciones para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, conforme el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales y demás disposiciones vigentes. En este sentido cada empresario que participe en las obras nombrará expresamente a su "recurso preventivo" conforme la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, debiendo estar presente en la obra mientras su empresa desarrolle trabajos en la misma.

Además, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en



particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.
- Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Según la Ley 32/2006 las obligaciones establecidas para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, deberán acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

4.3.3. Necesidad de un plan de emergencia en la obra

El Contratista adjudicatario debe componer el plan de evacuación de emergencia de cada uno de los puestos de trabajo de la obra para cumplir con lo establecido en el RD. 1627/1997, Anexo IV, Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse a las obras de construcción, parte A, punto 4.

En el plan de evacuación se incluirán las posibles emergencias que pudieran surgir durante el desarrollo de las obras.

El Contratista está obligado a colaborar permanentemente con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto con la dirección facultativa, y componer, tajo a tajo en planos de obra para su replanteo permanente, las vías de evacuación necesarias según la marcha de los trabajos.

Esta tarea será puesta permanentemente en la obra y se divulgará planamente entre los trabajadores de la misma para lograr su eficacia.



4.3.4. Acciones a seguir en caso de accidente laboral

Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que, pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que componga la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.



- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario.
- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: accesos a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN A4 en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
CENTRO ASISTENCIAL MAS PRÓXIMO:	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS Carretera Cuesta Taco, s/n 38320 San Cristóbal de la Laguna (Tenerife) Teléfono: 922 67 80 00 HOSPITAL UNIVERSITARIO NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA Carretera del Rosario, 145 38010 Santa Cruz de Tenerife Teléfono: 922 60 20 00
TELÉFONO DE EMERGENCIAS TENERIFE:	112
CRUZ ROJA:	922 33 01 01
CENTROS DE SALUD MÁS PRÓXIMOS:	CENTRO DE SALUD LA VERA C/ Lia-Tavio, 4 38400, Puerto de la Cruz Tif. 922 37 81 09 CENTRO DE SALUD LOS REALEJOS C/ San Isidro, 44 38410 Los Realejos Tif. 922 34 62 40
GUARDIA CIVIL (EMERGENCIAS):	062
POLICÍA LOCAL (Los Realejos)	922 34 62 31



Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	
El Contratista incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:	
ACCIDENTES DE TIPO LEVE:	<p>Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.</p> <p>A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.</p>



ACCIDENTES DE TIPO GRAVE:

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES MORTALES:

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.



Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una síncope de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

Maletín botiquín de primeros auxilios.

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Asistencia médica

En cumplimiento del RD 1627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, Anexo IV, parte A, punto 14, apartados a) b) c) y d), el contratista, queda obligado a dotar al centro de trabajo, de un equipo de asistencia sanitaria capaz de cumplir plenamente con la obligación mencionada en este párrafo.

El Promotor, se reserva el derecho de conocer la integridad del acuerdo o acuerdos entre empresas participantes en esta obra, capaz de resolver la asistencia sanitaria requerida por la legislación aludida.

4.4. Clausulas penalizadoras

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante el promotor, para que obre en consecuencia.



4.5. Libro de incidencias

Lo suministrará a la obra la Propiedad en las obras oficiales.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1627/1997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el artículo 13, apartado 3 del RD 1627/1997.

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 o, 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 y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes 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 los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

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 veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.



4.6. Libro de subcontratación

Dando cumplimiento a la Ley 32/06 de 19 de octubre y de acuerdo con el alcance que esta establece, a partir del 19 de abril de 2007 se deberá incluir un libro de subcontratas. Este deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente.

4.7. Estadística. Ratios. Índices de control

Para poder comparar datos estadísticos y obtener conclusiones sobre el estado y evolución de la siniestralidad o accidentabilidad, se utilizan diversos índices de siniestralidad o accidentabilidad.

Ambos conceptos se suelen tomar como sinónimo, aunque el de accidentabilidad se refiere al número de accidentes, ya sea con o sin baja laboral. El de siniestralidad abarca junto a los accidentes de trabajo las enfermedades profesionales.

Con objeto de tener valores comparativos de la accidentabilidad, se emplean unos índices que deben calcularse con unos criterios determinados.

La estadística referida a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se considera como una técnica general analítica de seguridad.

Los datos procedentes de las notificaciones de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como de las correspondientes investigaciones de cómo se desencadenaron, recogidos de una manera adecuada, constituyen una valiosa información. El análisis de estos datos puede aportar la base para la adopción de las medidas más adecuadas para evitar que esos accidentes y enfermedades vuelvan a producirse.

Estos datos estadísticos sirven para comprobar la evolución y plantear actuaciones y controles con el fin de alcanzar mayores niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Para que las estadísticas puedan ser útiles, deben reflejar la realidad con la mayor precisión posible. Para ello es importante que las investigaciones de accidentes y de enfermedades se lleven a cabo por personal preparado y con la colaboración de las personas que fueron testigos de los hechos y de las que, aunque no lo presenciaron,



conocen tanto las circunstancias de la actividad desarrollada como cualquier otro dato que puedan enriquecer el informe final.

Los accidentes estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

- Son instantáneos, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.
- El número de "instantes-hombre" trabajados en un periodo determinado es un número muy alto que tiende al infinito.
- El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante por periodos iguales.
- La probabilidad de ocurrencia del accidente – número de accidentes dividido por el número de "instante-hombre" trabajados es, por tanto, muy pequeña.

Este tipo de distribución de probabilidad se ajusta a la distribución de Poisson, en la que la desviación típica es, precisamente, la raíz cuadrada de la media.

Mediante los índices estadísticos se permite expresar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa o de las acciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

Índice de frecuencia (I.F.)

Es un valor que indica la accidentabilidad que tiene una empresa, sector, etc., para poder hacer valoraciones comparativas.

Se basa en el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha determinado que sea 106 (un millón).

El número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla.

$$I_F = \frac{N.T.A. \times 1.000.000}{H.H.}$$

donde:

N.T.A.: Número de accidentes ocurridos

H.H.: Número total de horas-hombre trabajadas



Para su cálculo se deben aplicar los criterios siguientes:

- Contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral. Por tanto, se deberán excluir los accidentes ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados accidentes “in itinere”.
- Dado que el Índice de Frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo consideradas, que son las indicadas en el denominador de la fracción, deben ser las de exposición al riesgo, debiéndose excluir las correspondientes a enfermedades, permisos, vacaciones, etc.
- Para contabilizar el número de personas expuestas al riesgo deben tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, debiéndose calcular índices diferenciados para horas de riesgo homogéneo (talleres oficinas, etc.).
- Se deben separar los accidentes con baja de los de sin baja, con lo cual se puede calcular un índice de frecuencia de los accidentes con baja y un índice de frecuencia general que incluya ambos.

Índice de gravedad (I.G.)

El índice anterior nos reflejaba la accidentabilidad, sin tener en cuenta la gravedad de las lesiones.

Aceptando que la gravedad la podemos medir por el número de días de baja se ha definido el índice de gravedad como las jornadas perdidas a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores.

Se han convenido en que sea mil el número de horas trabajadas (103).

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_G = \frac{N.J.P. \times 1.000}{H.H.}$$

donde:

N.J.P.: Número de jornadas de trabajo perdidas



H.H.: Número total de horas-hombre trabajadas

Deben tenerse en cuenta las consideraciones siguientes:

- Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (generan impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).
- Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborales, y no los días naturales, sin contar el día en que se produjo el accidente.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.
- Para el cálculo del número de horas-hombre trabajadas se siguen los mismos criterios que para el índice de frecuencia.

Índice de incidencia (I.I.)

Este índice se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado.

Para su cálculo se utiliza como período de tiempo un año, igual que para los índices anteriores, considerando el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I_I = \frac{N.T.A. \times 1.000}{N.M.E.}$$

donde:

N.T.A.: Número total de accidentes

H.M.E.: Número medio de personas expuestas



Este índice se utiliza cuando no se conoce el número, de horas-hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, en cuyo caso no se puede determinar el índice de frecuencia.

Índice de duración media (I.D.M.)

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$I_{D.M.} = \frac{N.J.P.}{N.T.A.}$$

donde:

N.J.P.: Número de Jornadas perdidas

N.T.A.: Número total de accidentes

Las jornadas perdidas se calculan según el índice de gravedad. Este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los de sin baja, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente.

Es muy importante tener cuidado al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.

Todos estos índices son de gran utilidad, pues marcan las tendencias y evolución de la accidentabilidad.

Sistemas de control de la accidentabilidad

El cálculo periódico (mensual) de los índices expuestos, en especial los de frecuencia y gravedad, facilitan una información básica para controlar la accidentabilidad en la empresa, que deben completarse con el análisis de otras variables como los factores de clasificación de accidentes.

El método estadístico más idóneo para el seguimiento y control del índice de frecuencia es el Método de las líneas límite.



Este método de control estadístico permite detectar a través de la evolución de índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, sino que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Para la aplicación de este método en una empresa se han de considerar tres casos:

- Si el número de horas trabajadas N, es superior a 10.000 pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una ley de Poisson de media ($m=I \times 10^6 \times N$). (Donde m = media de accidentes registrados, I = índice de frecuencia, N = número total de horas-hombre trabajadas).
- Si el número de horas trabajadas en el periodo considerado es superior a 1.200.000, el intervalo de confianza no se encuentra tabulado y deberemos calcularlo aplicando la ley normal, ya que para valores altos la distribución de Poisson se asemeja a la distribución normal.

$$I_F = \frac{n}{N} \cdot 10^6$$

donde:

n: Número de accidentes en un periodo

N: Número total de horas-hombre trabajadas



Siendo la frecuencia $f = \frac{n}{N}$ (número de accidentes por horas trabajadas) la media "m" de accidentes registrados en un periodo de horas trabajadas "t" será $m = f \cdot t$, y en todo el periodo "N", el número de accidentes será:

$$m = f \cdot N = \frac{n}{N} \cdot N = I_F \cdot 10^{-6} \cdot N$$

Para valores de N altos, la distribución de Poisson se ajusta a una distribución Normal con la misma media y con desviación tipo $\sigma = \sqrt{m}$.

Con una probabilidad del 90 % la variable estudiada, número de accidentes en el periodo considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza:

$$m - 1,65 \cdot \sigma < n^{\circ} \text{ accidentes} < m + 1,65 \cdot \sigma$$

Sustituyendo valores de "m" y σ y multiplicando por $10^6 / N$ quedará:

$$\frac{10^6}{N} \left(I_0 \cdot N \cdot 10^{-6} - 1,65 \sqrt{I_0 \cdot N \cdot 10^{-6}} \right) < I \quad \text{Límite inferior } L_i$$

$$I < \frac{10^6}{N} \left(I_0 \cdot N \cdot 10^{-6} + 1,65 \sqrt{I_0 \cdot N \cdot 10^{-6}} \right) \quad \text{Límite superior } L_s$$

En función del índice de frecuencia esperado I_0 y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites, tanto inferiores como superiores.

Diagramas y tablas

Mediante diagramas se representa la evolución mensual de los diferentes índices de accidentabilidad del centro de trabajo y de cada una de sus secciones, para verificar, ayudados de un método de control estadístico, si se está dentro de lo previsto o no, y poder tomar decisiones a tiempo.

Además de los índices, son también muy interesantes las tablas que establecen la relación entre dos o tres factores clave, como, por ejemplo:



- Agente material de la lesión/forma de accidente, que señala el tipo de contacto para cada agente material, lo que debe ser evitado.
- Agente material de la lesión/naturaleza de la lesión, que indica las lesiones que suelen producir los agentes materiales.
- Forma de accidente/naturaleza de la lesión, que determina cómo ocurren ciertas lesiones.

Diagrama mes a mes. Refleja la evolución del índice de frecuencia mensual. El diagrama mes a mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

Diagrama acumulado. Para detectar la tendencia a largo plazo se emplea el diagrama anual acumulado para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes estudiado.

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie.

Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos, hasta doce meses.

En el diagrama anual, cuando el índice de frecuencia acumulado sale de los límites fijados por las curvas, se puede pensar que un factor nuevo ha venido a modificar las condiciones de riesgo laboral en la empresa.

Efectuar exclusivamente un análisis a corto plazo nos puede conducir al equivoco de una confianza excesiva. Gracias al diagrama acumulado se puede observar que el hecho de mantener de una manera casi constante nuestro índice de frecuencia mensual puede indicar la introducción de un nuevo factor que altere de una manera



estable nuestras condiciones de trabajo, aunque el diagrama mes a mes no refleje esta situación.

La utilidad del diagrama acumulado está, precisamente, en la indicación de los momentos clave en que se precisa una acción correctora, al salirse el índice de frecuencia del campo de lo esperado.

4.8. Partes de incidentes, accidentes y deficiencias

En la actualidad todas las empresas españolas están obligadas a comunicar a través de Internet los accidentes laborales a través del sistema Delt@.

Los documentos que deben remitirse a la subdirección general de Procesos de datos del Ministerio son los partes de accidentes, una relación mensual de incidentes que no causan baja médica, la comunicación urgente de un siniestro y la relación de altas o fallecimientos.

El sistema, mediante correo electrónico, emitirá acuses de recibo de la información recibida, informará sobre el estado de tramitación de los documentos y realizará las comunicaciones a las Inspecciones de Trabajo y Seguridad Social y al Instituto Nacional de la Seguridad Social.

No obstante, pese a agilizarse el proceso de tramitación, los plazos de presentación de partes no varían. Así, es obligatorio comunicar la relación de accidentes en los cinco días hábiles a partir de la baja médica, mientras que para los accidentes que no causen baja, habrá de realizarse en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a la fecha en que se produjo el accidente.

Los siniestros graves, muy graves o con fallecimiento, por su parte, deben comunicarse por Internet mediante un breve texto en las 24 horas posteriores a producirse el accidente.

El Contratista deberá declarar inmediatamente a la autoridad competente, todos los accidentes que provoquen muertos o heridos de carácter grave, debiendo establecer los medios, materiales y de personal, necesarios para llevar a cabo la investigación pertinente.

El Contratista deberá informar a la autoridad competente de todo suceso peligroso, tales como:

- Explosiones no controladas y los incendios graves.



- Desplome de grúas u otros aparatos elevadores.
- Derrumbe de edificios, estructuras, armazones, andamiajes, o de parte o elementos de éstos. Hayan o no causado lesiones a los trabajadores.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El modelo de parte de accidentes a rellenar es el siguiente:

Mutua Universal
Mugenat
Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social No. 10

PARTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO
(Por favor, antes de cumplimentar, lea las instrucciones)

Accidente Recaída

Apellido 1º Apellido 2º Nombre : Sexo: Varón Mujer

Nº Afiliación Seguridad Social (NAF) (1) Fecha ingreso en la empresa (día/mes/año) Fecha nacimiento Nacionalidad (2) Española Otra

Identificador Persona Física (IPF) (3) Ocupación del trabajador: (4) CNCE-94 Antigüedad puesto trabajo (5) meses días Tipo contrato (6)

Situación profesional (marque con X la que corresponda): Asalariado sector privado Asalariado sector público Autónomo sin asalariados Autónomo con asalariados

Régimen Seguridad Social (7) Convenio aplicable: Epígrafe de AT y EP (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100)

Domicilio: Teléfono: Provincia: Municipio: Código Postal:

Nombre o Razón Social: CIF o NIF (8) Código C. Cotización en la que está el trabajador (9)

Domicilio que corresponde a esa Cuenta de Cotización (C.C.): Provincia: Municipio: Código Postal: Teléfono:

Actividad económica principal correspondiente a esa C.C. (10): CNAE-93 Plantilla correspondiente a esa C.C. (11)

Marque si actuaba en el momento del accidente como: Contrata o subcontrata Empresa de Trabajo Temporal

¿Cuál o cuáles de las siguientes son las modalidades de organización preventiva adoptadas por la empresa?
 Asunción personal por el empresario de la actividad preventiva de la empresa Servicio de prevención propio Servicio de prevención ajeno Trabajador(es) designado(s) Servicio de prevención mancomunado Ninguna

Lugar del accidente: En el centro o lugar de trabajo habitual En otro centro o lugar de trabajo En desplazamiento en su jornada laboral (*) Al ir o al volver del trabajo, "in itinere" (*)
(*) En estos casos, los datos del centro se cumplimentarán con los correspondientes al centro de trabajo habitual

Además, marque si ha sido accidente de tráfico

Si el accidente se ha producido en un lugar ubicado fuera de un centro de trabajo, indicar su situación exacta (país, provincia, municipio, calle y número, vía pública o punto kilométrico), otro lugar:
País: Provincia: Municipio: Calle y número: Vía pública y punto kilométrico: Otro lugar (especificar):

Centro de trabajo
 Marque si el centro de trabajo pertenece a la empresa en la que está dado de alta el trabajador (empresa del apartado 2)
 Marque si el centro pertenece a otra empresa (en este caso indicar a continuación su relación con la empresa del apartado 2)
 Contrata o subcontrata → CIF o NIF Usuaria de ETT → CIF o NIF Otra → CIF o NIF

Datos del centro: (a cumplimentar cuando el accidente se haya producido en un centro o lugar de trabajo distinto al consignado en el apartado 2, o cuando el trabajador estuviese realizando trabajos para una empresa distinta a la consignada en dicho apartado 2)
Nombre o Razón Social: Domicilio: Provincia: Municipio: Código Postal: Teléfono:

Plantilla actual del Centro (12) Código Cuérrta Cotización Actividad económica principal del centro (13) CNAE-93

Fecha del accidente (día/mes/año) Fecha de Baja Médica Día de la semana del accidente Hora del día del accidente Hora de trabajo (14) Era su trabajo habitual (1 a 24) (1ª, 2ª, etc.) SI NO

Marque si se ha realizado evaluación de riesgos sobre el puesto de trabajo en el que ha ocurrido el accidente

Descripción del accidente (15) :

¿En qué lugar se encontraba la persona accidentada cuando se produjo el accidente? (Lugar) (16) :
¿En qué proceso de trabajo participaba cuando se produjo el accidente? (Tipo de trabajo) (17) :
¿Qué estaba haciendo la persona accidentada cuando se produjo el accidente? (Actividad Fis. específica) (18) :
Agente material asociado a la ACTIVIDAD FÍSICA (19) :
¿Qué hecho anormal que se apartase del proceso habitual de trabajo desencadenó el accidente? (Desviación) (20) :

Agente material asociado a la DESVIACIÓN (21) :
¿Cómo se ha lesionado la persona accidentada (Forma, Contacto-modalidad de la lesión) (22) :
Aparato o agente material CAUSANTE DE LA LESIÓN (23) :
 Marque si este accidente ha afectado a más de un trabajador Marque si hubo testigos. En caso afirmativo indicar nombres, domicilios y teléfono/s (24)

Descripción de la lesión (25) :

Grado de la lesión (26): Leve Grave Muy grave Fallecimiento Parte del cuerpo lesionada (25) :

Médico que efectúa la asistencia inmediata (nombre, domicilio, teléfono) :

Marque el tipo de asistencia sanitaria (27) : Hospitalaria Ambulatoria

Marque si ha sido hospitalizado. En caso afirmativo indicar nombre del establecimiento:

A) Base de cotización mensual: **B) Base de cotización al año (4):** **C) Subsídios: Promedio diario**

-En el mes anterior (1) B1 - por horas extras -Base reguladora A
-Días cotizados (2) B2 - por otros conceptos -Base reguladora B
-Base reguladora A (3) Promedio diario base B (5) Total B1 + B2 Cuantía del subsidio 75% (7)

Don/Doña: en calidad Entidad gestora o colaboradora nº: AUTORIDAD LABORAL (Sellado y firmado)

de de la empresa, expide el presente Nº Expediente

parte en a de de 20

(firma y sello)



5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MAQUINARIA

5.1. Prescripciones técnicas de los sistemas de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto en el momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

5.1.1. Equipos de protección colectiva

5.1.1.1. Condiciones generales

Las protecciones colectivas a utilizar para la prevención de riesgos detectados deben de cumplir las siguientes condiciones generales.

Todos los equipos y máquinas empleados en las obras deberán contar con la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación. Así mismo, los equipos y máquinas en cuestión sólo podrán utilizarse para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos. Así mismo, se deberá garantizar el correcto estado de mantenimiento de cada equipo cumpliendo las instrucciones previstas al respecto en el Manual del fabricante.

El manejo y utilización de máquinas y equipos estará restringido a los trabajadores formados y habilitados a tal efecto. Además, en aquellos casos en los que así lo determine la normativa vigente, se exigirá la designación y participación del personal competente necesario para la dirección de las tareas en cuestión (p.e. jefe de maniobras en el empleo de grúas autopropulsadas).



Todos los equipos que así lo precisen (por ejemplo, los andamios y elementos para trabajos temporales en altura) deberán contar con un cálculo que garantice su estabilidad redactado por un técnico competente, así como que se instala, monta, utiliza y desmonta en condiciones seguras. Para ello, los equipos en cuestión deberán contar tanto con la documentación técnica que avale dichas condiciones como con las correspondientes labores de inspección y mantenimiento por parte de personal competente.

Se deberá observar un radio de acción mínimo a concretar por parte del empresario en su plan de seguridad y salud de forma que se evite el posible alcance o golpeo a otros trabajadores. Lógicamente, dicho radio de acción dependerá del equipo en cuestión y del lugar y tarea para el que sea utilizado.

Se deberá garantizar el correcto estado y suficiencia estructural de eslingas, estrobos y resto de equipos de izado mediante la realización de las comprobaciones y justificaciones correspondientes. Se deberán utilizar cabos de gobierno para guiar y situar las cargas suspendidas. Así mismo, el empresario contratista deberá garantizar que no exista personal alrededor de las cargas suspendidas y que se adopten los procedimientos necesarios para que no se aproximen los operarios a las cargas hasta que éstas estén correctamente afianzadas.

Además de la observancia del radio de acción anterior, ser deberá definir la distancia de seguridad a respetar para evitar que el equipo o máquina en cuestión entre en alguna zona de peligro por proximidad a la corriente eléctrica (líneas eléctricas)

En todas las instalaciones auxiliares de obra el empresario deberá contar con un documento que garantice su estabilidad y correcto montaje y desmontaje.

Así mismo, el empresario deberá, en previsión de posibles afecciones, comprobar que en las zonas de actuación no existen interferencias o afecciones a conducciones o servicios. El empresario deberá definir las medidas a observar para evitar los vuelcos de maquinaria en su acceso a la zona de trabajo quedando prohibida la superación de las pendientes máximas para las que cada máquina está habilitada.

De cara a las instalaciones provisionales y acometida eléctrica de obra el empresario deberá contar con la documentación técnica que avale su validez y correcto funcionamiento. Así mismo, garantizará que los trabajos en cuestión se lleven a cabo, exclusivamente, por personal autorizado.



En los posibles trabajos de soldadura se deberá atender a los riesgos de explosión y/o incendio disponiendo para ello las medidas preventivas precisas (correcto acopio de las bombonas, ausencia de material inflamable en las proximidades de la soldadura, formación de los operarios, disposición de válvulas antirretroceso...).

Se deberá observar un correcto orden y limpieza en las zonas de acopio de material y accesorios señalizando, en su caso, las zonas de peligro.

Todas las señales, equipos de protección y medidas colectivas deberán contar con la documentación que garantice su conformidad y correcto estado, siendo el empresario contratista principal el responsable de garantizar su correcta utilización, eficacia y suficiencia mediante los pertinentes controles y actuaciones de vigilancia a efectuar por medio de los trabajadores designados y recursos preventivos.

Se deberán concretar en el plan de seguridad y salud las medidas de señalización de los trabajos necesarias para controlar los posibles riesgos de atropello por parte del tráfico rodado indicando, en todo caso, la existencia de trabajadores en aquellas zonas con este tipo de afección.

Previo al comienzo de cualquier trabajo se analizará la existencia de servicios que interfieran en los trabajos, debiéndose de comprobar mediante las mediciones correspondientes que la distancia a la que se encuentran los servicios no implica ningún riesgo para los trabajadores durante el desarrollo de los trabajos, teniéndose en cuenta las variaciones que puedan surgir en el entorno como consecuencia de la obra. Así mismo, se establecerán en el Plan de Seguridad y Salud las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio que sean necesarias.

Para todos los trabajos que se desarrollen en el interior de excavaciones (zanjas, cimentaciones) se debe asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación, justificándose técnicamente dicha estabilidad, así como determinándose la presencia de un técnico competente que verifique las condiciones de estabilidad de la excavación previo al inicio de cualquier trabajo. Así mismo, se ha de tener en cuenta la evolución de la técnica y sustituir lo peligroso por lo que entrañe menos o ningún peligro estableciéndose, en su caso, la utilización de sistemas prefabricados de entibación o blindaje para evitar los riesgos propios del montaje de entibaciones tradicionales. Todas las excavaciones han de contar con accesos bien mediante rampa bien mediante escaleras con pasamanos.



Las excavaciones en las que exista riesgo de caída de altura deben de contar con protecciones rígidas en el borde de las mismas.

Los bordes de las excavaciones han de sanearse para evitar la caída de material en el fondo de las mismas.

Todos los pasos de personas sobre zanjas contarán con barandilla y rodapié.

Los elementos auxiliares utilizados para la manipulación de cargas deben de contar con capacidad de carga suficiente para las cargas a manipular, teniéndose en cuenta para la estimación de la capacidad de carga un coeficiente de mayoración.

Se han de establecer y documentar las revisiones periódicas de todos los elementos auxiliares y equipos utilizados en la obra y, con carácter particular, las de aquellos empleados en el izado de cargas. Previo al inicio de cualquier carga se debe de revisar visualmente el estado de los medios auxiliares.

Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos, estudiándose la planificación del cerramiento la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán definir en la obra protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para todas las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera, limitación de velocidades, zona de paso específico para trabajadores limitada de la zona de paso de vehículos.

Se ha de considerar la existencia de accesos adecuados a las zonas de trabajo para todos los trabajos de la obra (incluyendo topografía y control de calidad), así como la disposición de plataformas de trabajo para el desarrollo de trabajos con riesgo de caída de altura, siempre anteponiendo los sistemas de protección colectiva a los equipos de protección individual.

Se concretarán medidas en las que se consideren trabajos de replanteo en zonas de interferencia con circulación o movimientos de maquinaria.

Para los acopios y almacenamientos se ha de considerar la superficie sobre la que se ubican los acopios, la limitación de altura de los acopios en función del material acopiado para garantizar la estabilidad de estos. Se han de establecer medidas preventivas concretas para el acceso a las zonas con riesgo de caída de altura en las operaciones de enganche y desenganche de la carga, así como medios auxiliares para Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



el acceso a dichas zonas. Para concretar la disposición de los acopios se tendrán en cuenta las características de los materiales a acopiar, (inflamabilidad, toxicidad), así como las condiciones de ventilación, iluminación y cubrición de los elementos.

En los trabajos de demolición y desmontaje se tendrá en cuenta la anulación previa de todos los servicios que interfieran con los elementos a demoler, del mismo modo se estudiarán los materiales que componen los elementos a demoler y los riesgos que estos materiales puedan presentar a los trabajadores.

Todo trabajo de demolición y desmontaje ha de estar precedido de un proyecto de demolición en el que se definan los elementos a demoler, el procedimiento de trabajo, así como el orden lógico a seguir para evitar que la inestabilidad de los elementos a demoler pueda suponer un riesgo para los trabajadores, el plan de demolición ha de considerar las protecciones a disponer cuando los elementos a demoler puedan afectar terceras personas, peatones o tráfico.

En los trabajos de tala y retirada de árboles se ha establecer un criterio de comunicación a los trabajadores que se encuentran en el entorno para evitar los riesgos derivados durante la tala. Se han de considerar igualmente medidas preventivas para los trabajos en altura sobre la copa y tronco.

En los rellenos se tendrá en cuenta la capacidad portante de la superficie sobre la que apoyan los vehículos durante la descarga de material, limitándose dicha descarga si la capacidad portante se ve reducida por condiciones climatológicas o por las características geotécnicas del material que compone el relleno. Además, se ha de considerar la limitación de descarga en el borde de las excavaciones bien mediante topes, bien mediante la existencia de personas que auxilien en la descarga.

La descarga de los vehículos se ha de hacer siempre en línea recta sin que la caja del vehículo se encuentre girada, considerándose que el comienzo de la marcha no debe permitirse hasta que la caja no se encuentra totalmente apoyada en el camión.

Todos los trabajos de compactación y especialmente en el borde de rellenos han de considerar las características de estabilidad de la maquinaria utilizada en estas operaciones, estas limitaciones deben de basarse en las prescripciones establecidas por cada fabricante, así como el grado de deformación e inclinación que pueda experimentar el relleno. En la compactación con equipos manuales se tendrán en cuenta las operaciones de desplazamiento y ubicación del equipo en el interior de la excavación a compactar. Se ha de prohibir la presencia de cualquier persona ajena a Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



la manipulación de los equipos de compactación en el entorno de la maquinaria durante el proceso de compactación.

La colocación de elementos en el interior de zanjas se realizará manipulando éstos con los elementos dispuestos por el fabricante del material para ello. En el caso de que no existan elementos específicos los elementos auxiliares serán redundantes.

La manipulación de encofrados se ha de realizar con los útiles especificados por cada fabricante para ello. Durante las fases de montaje y desmontaje de los encofrados se ha de asegurar la estabilidad de los mismos. Todos los trabajos necesarios para el correcto montaje y desmontaje de los encofrados se realizarán sobre plataformas de trabajos con protecciones colectivas.

Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se han de revisar todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

Para los encofrados de madera se considerarán las secciones de los paneles, así como de los elementos de apuntalamiento en base a los cálculos resultantes de los empujes a los que se vean sometidos.

El desencofrado se realizará de forma inversa al encofrado, manteniéndose la estabilización de las piezas de encofrado hasta que se realice su agarre con la grúa.

Durante los trabajos de montaje de ferralla se asegurará la estabilidad del conjunto de la ferralla tanto durante su puesta en obra como durante su manipulación.

Los conjuntos de ferralla deben de contar con puntos específicos para su izado, estos puntos serán calculados debiendo de contar con la resistencia suficiente para soportar el peso del conjunto durante su manipulación.

Para los trabajos de montaje de ferralla en altura se ha de considerar el establecimiento de protecciones colectivas.

Para el desarrollo de todos los trabajos de hormigonado se dispondrá de plataformas de trabajo con rodapié y barandillas, dichas plataformas deben de contar con accesos adecuados mediante escaleras con pasamanos.

Previo a las operaciones de hormigonado se realizará un estudio en el que se determine la posición de hormigoneras equipos de elevación y bombas de Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)



hormigonado según el caso, para este estudio se considerará los accesos a la zona de hormigonado, zonas de espera y limpieza, así como la capacidad portante del terreno sobre el que apoyan equipos de elevación y bombas de hormigonado según el caso.

Para los trabajos de pavimentación se considerará las interferencias con tráfico y peatones delimitándose la zona a aglomerar en cada caso. Los trabajos de extensión de firmes se realizarán completamente separados del tráfico prohibiéndose el acceso de los trabajadores a las zonas con presencia de tráfico. Se han de establecer procedimientos en los que se definan las rutas de circulación en el tajo, así como la forma de desarrollarse las descargas en los equipos de extensión. Se debe de nombrar a una persona que organice las corrientes circulatorias, así como las maniobras de aproximación al equipo de extendido. Previo al comienzo del extendido se ha de llevar a cabo un estudio del gálibo de los elementos que se encuentran en la zona a aglomerar.

La manipulación de los materiales se realizará utilizando medios auxiliares específicos que eviten la manipulación manual de cargas cuando dicha manipulación supere los 25 Kg por cada trabajador. Los cortes de elementos se deben de realizar por vía húmeda.

Para los trabajos de colocación de elementos prefabricados se ha de tener en consideración la preparación de un procedimiento en el que se consideren los accesos a la obra para la entrada del material prefabricado, en el procedimiento se han de considerar los trabajos de preparación de los elementos prefabricados previo al montaje, considerándose el riesgo de caída de altura, igualmente el procedimiento ha de considerar la posición y ubicación de los equipos utilizados en el izado y colocación de los elementos, así como las zonas en las que se ubicarán los trabajadores que controlan las operaciones de colocación.

Los elementos prefabricados deben de contar con puntos específicos para el izado de los mismos, estos puntos han de contar con cálculos justificados acordes a la carga a soportar, igualmente las zonas de amarre han de garantizar la estabilidad del elemento prefabricado durante la fase de montaje.

Debe de nombrarse una persona responsable de dirigir todas las operaciones del montaje el cual dispondrá de comunicación permanente con los operadores de los equipos de elevación.

Todas las protecciones de las que deban de disponer los elementos prefabricados serán instaladas a nivel de suelo previo a su montaje.



Los equipos de corte deben disponer de doble válvula antirretorno, las mangueras se protegerán del paso de personas y vehículos. Las botellas permanecerán en todo caso en posición vertical y protegidas del sol. Para los trabajos de corte y soldadura en espacios cerrados se dispondrá de sistemas de ventilación forzada. Todas las zonas de trabajo en las que se realicen trabajos de corte y soldadura deben de disponer de equipos de extinción adecuados al tipo de fuego que se pueda generar. Con antelación a los trabajos de corte y soldadura se estudiarán las características del material tales como el tipo de material que lo compone o la existencia de recubrimiento en el mismo.

Para las pruebas, puestas en marcha o en carga de todo tipo de instalaciones se ha de elaborar un procedimiento en el que se contemple la revisión previa de todos los elementos que componen la instalación, elementos de apertura, corte, protecciones de la instalación, en este procedimiento se establecerá un sistema de comunicación en el que se avise del desarrollo de las pruebas a todas las personas que se vean afectadas, así como se delimite el acceso a las zonas de la instalación que puedan suponer riesgos durante la fase de pruebas.

Se debe nombrar un responsable de la instalación eléctrica el cual garantice que las condiciones de la instalación eléctrica cumplen con las prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE citadas en dicho Reglamento.

Se establecerán programas de revisión periódica de los elementos de la instalación y resistencias a tierra, estas revisiones deben de quedar documentadas.

Todos los trabajadores deben de contar con autorización de su empresa para la utilización de maquinaria y equipos. Se han de establecer procedimientos de control para que solo aquellos trabajadores que cuenten con formación y experiencia contrastada puedan utilizar la maquinaria y equipos.

La maquinaria se ha de utilizar, mantener y reparar conforme a las instrucciones del fabricante.

El montaje de los elementos auxiliares se ha de realizar siguiendo un plan de montaje predeterminado y bajo la dirección de un técnico competente. Una vez terminado el montaje de un medio auxiliar el responsable del montaje debe de verificar que éste es correcto siguiendo un guion y emitiendo un certificado de correcto montaje. No se puede comenzar el empleo de un medio auxiliar hasta que no exista un certificado de



correcto montaje, la prohibición de utilizar un medio auxiliar concreto al no estar completado su montaje ha de señalizarse sobre el elemento en sí.

La utilización de escaleras manuales se limitará a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo.

El área de trabajo debe de mantenerse libre de obstáculos.

Las protecciones colectivas estarán en acopio suficiente para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Serán nuevas, a estrenar y todos los medios de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo o actividad que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

El Contratista, queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados

Se desmontará de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioro o mermas efectivas de calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección prevista en este estudio de seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.



Las protecciones colectivas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.

El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante el promotor, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

Para el montaje y uso correcto de la protección colectiva se usarán equipos de protección individual para defenderse de idénticos riesgos.

El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra

El uso de un equipo de protección colectiva nunca representará un riesgo en sí mismo.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

- Seleccionar los medios de protección colectiva.
- Disponer su adecuada colocación, mantenimiento y almacenamiento.

5.1.1.2. Características fundamentales

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 100 cm de altura, estando construidas a partir de tubos metálicos.



Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que, en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrá realizar con un par de tablonces embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 30 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencia, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Barandillas

Las barandillas protectoras de plataformas de trabajo se colocarán cuando exista riesgo de caída desde más de dos metros de altura. Deberán reunir las siguientes características:

- Estarán construidas con materiales rígidos y resistentes.
- Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.
- La altura será como mínimo de 100 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié (de 20 cm. de altura) estará protegido por un larguero horizontal.



- El hueco existente entre la plataforma y la barandilla será protegido por una barra o listón horizontal intermedio.
- La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

Señales de circulación y balizamiento

Estarán de acuerdo con la normativa vigente y, en especial, es atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-IC "Señalización de Obras" (O.M. 31.8.87).

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1.997 de 14 de abril, por el que se aprueban las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Escalera de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, salvo en el caso de trabajos eléctricos, que serán de madera o material dieléctrico con zapatas antideslizantes.

Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m de vuelo, dotadas de barandilla de 100 cm de altura y rodapié.

Extintores

Será adecuado el agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Cables

Los cables utilizados en obra deberán ser de tipo y dimensiones apropiadas a las operaciones en que se vayan a emplear, con un factor de seguridad mínimo de seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Se inspeccionarán periódicamente, desechándose aquellos que tengan defectos producidos por inadecuada manipulación como hernias, cocas, jaulas, etc., o hilos rotos en número superior a 10 por 100 del total de los mismos, contados a lo largo de Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflo)



dos tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a 8 veces su diámetro.

No apoyarán en esquinas vivas, y el diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Ganchos

Serán de acero o hierro forjado, las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas y estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad, para evitar que las cargas puedan salirse.

Riego

La pista para vehículos se regará convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

Medios auxiliares de topografía

Los medios auxiliares de topografía tales como cintas, jalones, mira, etc., serán dieléctricos para evitar riesgos eléctricos dentro de la obra.

Pasarelas sobre zanjas

Se podrán construir con madera dotándolas de barandillas y rodapié.

Maquinaria y medios auxiliares

Todo elemento móvil que se pueda atrapar, pinchar, cortar, etc., y que se encuentre a menos de 2 m del suelo será protegido con carcasas. Toda manipulación en máquinas y vehículos se hará a máquina parada.

5.1.1.3. Normativa general sobre los equipos de protección colectiva

Los equipos de protección colectiva y la forma de empleo de los mismos deberán ser conformes a lo estipulado en las normativas reseñadas en el punto 1 del presente Pliego.

Los Equipos de Protección colectiva deberán cumplir las siguientes normas técnicas:

- Escaleras: UNE-EN 131:2016
- Sistemas provisionales de protección de borde: UNE-EN 13374:2013



- Andamios: UNE-EN 12810:2005, UNE-EN 12811-1:2005, -2:2005, -3:2003, -4:2015
- Seguridad contra incendios: UNE 23034:1988, UNE 23120:2011
- Plataformas elevadoras móviles de personal: UNE 58923:2014
- Medios de acceso a máquinas: UNE-EN ISO 14122-2:2017

5.1.2. Equipos de protección individual

5.1.2.1. Disposiciones generales

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Todo elemento de protección individual se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, normas técnicas vigentes y a lo dispuesto en el R.D. 1407/1992.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados por el Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

- Seleccionar las ropas y equipos de protección personal.
- Disponer su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y, si fuera necesario por razones sanitarias, su desinfección y/o esterilización a intervalos apropiados.

Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar en forma adecuada la ropa y equipo de protección personal que se les suministre.

Deberá instruirse a los trabajadores en el uso, manejo y cuidados de la ropa y equipo de protección personal.



Las dotaciones mínimas exigibles para las distintas prendas de protección personal serán las siguientes:

- Cascos: $1,5 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Botas de seguridad: $1,5 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Monos de trabajo: $2 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores \times Año.
- Guantes de uso general: $3 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Guantes de goma: $4,5 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Guantes de electricidad: $0,1 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Botas de agua: $1/3 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Gafas: $0,15 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Equipos de soldador: $3 \times N^{\circ}$ máximo de soldadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Impermeables: N° máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Cinturón anti-vibratorio: $1 \times N^{\circ}$ máximo de maquinistas $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Cinturón de seguridad: $0,3 \times N^{\circ}$ máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Auriculares: N° máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Mascarillas anti-polvo: N° máximo de trabajadores $\times N^{\circ}$ años $\times 1,2$
- Filtros para mascarilla: $0,33 \times N^{\circ}$ de mascarillas $\times N^{\circ}$ meses $\times 1,2$

Las protecciones personales más usuales en las obras son las que se reflejan a continuación:

- Casco de seguridad, clase N. Cuando exista posibilidad de golpes en la cabeza, o caída de objetos.
- Casco de seguridad, clase E. Para trabajos en cercanías de líneas eléctricas. Casco antirruído. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Protector auditivo con arnés a la nuca. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Tapones auditivos. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.



- Gafas contra proyecciones. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege solamente los ojos.
- Gafas contra polvo. Para utilización en ambientes pulvígenos.
- Pantalla de seguridad anti-partículas. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege ojos, cara y zona del cuello.
- Pantalla para soldador con fijación en la cabeza. Se emplea en los trabajos donde se requieran las dos manos para realizar el trabajo.
- Pantalla de soldador de sustentación manual. Se emplean en los trabajos que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.
- Pantalla de seguridad contra protección de partículas.
- Gafas de seguridad para oxicorte.
- Mascarilla anti-polvo con filtro recambiable. Se utiliza cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Filtro para mascarilla anti-polvo.
- Cinturón de seguridad, clase A (sujeción). Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será obligatorio. El operador de grúa torre y/o maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.
- Cinturón anti-vibratorio. Para conductores de Dumpers y toda maquinaria que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Cabos de anclaje, con mosquetones y/o "millones".
- Arnés de seguridad.
- Mono de trabajo. Para todo tipo de trabajo.
- Buzo o traje de trabajo impermeable. Para días de lluvia o para sitios donde existan filtraciones o salpicaduras.
- Guantes de goma. Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes aislantes de la electricidad. Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que están o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes de malla metálica anti-corte. Para manejo de objetos pesados con aristas.



- Guantes de neopreno.
- Manoplas.
- Protector de manos para puntero. Para los trabajos en los que se requiera el puntero.
- Guantes para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Mandil de cuero para soldador. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Manguitos para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Polainas para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Botas de goma con plantillas de acero. Se utiliza en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado.
- Botas de cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en el que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.
- Botas dieléctricas. Para uso de los electricistas.
- Banqueta aislante. Se usará como medio de protección en los trabajos y maniobras en instalaciones de AT, realizadas en interiores o a la intemperie.
- Pértiga para alta tensión. Siempre que se tenga que comprobar líneas de alta tensión.
- Chaleco y manguitos reflectantes.
- Cinturón porta-herramientas.
- Radio transmisor portátil.

5.1.2.2. Normativa general sobre los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual y la forma de empleo de los mismos deberán ser conformes a lo estipulado en las normativas reseñadas en el punto 1 del presente Pliego.

En lo referente al articulado de la Ordenanza de Seguridad e Higiene de 9 de marzo de 1971, se tendrá especial observancia en el artículo 140. Radiaciones peligrosas que trata de:



- Radiaciones infrarrojas
- Radiaciones ultravioletas
- Radiaciones ionizantes

Los Equipos de Protección Individual deberán cumplir con la normativa incluida en el Listado de normas armonizadas en el ámbito de la Directiva 89/686/CEE "EPI", en particular las siguientes normas técnicas:

- Cascos: UNE-EN 812:2012
- Protectores auditivos: UNE-EN 458:2016, UNE-EN 352-1:2003, UNE-EN 2:1994
- Guantes y manoplas para trabajos eléctricos: UNE-EN 60903/A11:2005, UNE-EN 60903:2005.
- Ropa y accesorios para trabajos en tensión: UNE-EN 50286:2000, UNE-EN 50321:2000, UNE-EN 60984/A11:1997 y UNE-EN 60984:1995.
- Herramientas y útiles para trabajos en tensión: UNE-EN 60743:2014.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos: UNE-EN 388:2016.
- Requisitos generales para los guantes: UNE-EN 420:2004+A1:2010.
- Guantes de protección contra el frío: UNE-EN 511:2006.
- Equipos de protección respiratoria:
- Máscaras, semimáscaras y mascarillas: UNE-EN 136:1998, UNE-EN 140:1999, UNE-EN 140/AC:2000, UNE-EN 405:2002+A1:2010 Y UNE-EN 149:2001+A1:2010.
- Filtros contra gases y mixtos: UNE-EN 14387:2004+A1:2008
- Filtros contra partículas: UNE-EN 143:2001
- Otros componentes: UNE-EN 142:2002, UNE-EN 144-1:2018, UNE-EN 23630-2:1992, UNE-EN 148-1:2009, 2:1999 y 3:1999
- Equipos de protección respiratoria con ventilación asistida:
- Equipos: UNE-EN 137:2007, UNE-EN 138:1995, UNE-EN 14593-1:2018, UNE-EN 14594:2018, UNE-EN 145:1998, UNE-EN 14594:2018.
- Dispositivos filtrantes: UNE-EN 12941:1999, UNE-EN 12942:1999, UNE-EN 12083:1998, UNE-EN 12942:1999.
- Ropa de protección para el uso de motosierras: UNE-EN 381-5:1995 y UNE-EN 7:2000



- Guantes de protección contra productos químicos: UNE-EN ISO 374-1:2016.
- Filtros de soldadura: UNE-EN 379:2004+A1:2010
- Ropas de protección para la soldadura: UNE-EN ISO 11611:2007
- Equipos de protección individual contra caídas en altura: UNE-EN 353 2:2002, UNE-EN 354:2011, UNE-EN 355:2002, UNE-EN 358:2000, UNE-EN 360:2002, UNE-EN 361:2002, UNE-EN 362:2005, UNE-EN 363:2008, UNE-EN 365:2005, UNE-EN 795:2012, UNE-EN 813:2009 y UNE-EN 1891:1999.
- Equipos de protección individual contra caídas en altura, dispositivos de descenso: UNE-EN341:1997
- Ropa de señalización de alta visibilidad: UNE-EN 471:2003+A1:2007.
- Ropa de protección contra riesgos de atrapamiento por maquinaria: UNE-EN 510:1994
- Protección individual de los ojos, requisitos: UNE-EN-166:2002
- Protección individual de los ojos, filtros: UNE-EN 169:2003, UNE-EN 170:2003, UNE-EN 171:2002, UNE-EN 172/A1:2000 Y UNE-EN 172:1995.
- Ropas de protección, requisitos generales: UNE-EN ISO 13688:2013
- Calzado de seguridad, de protección y de uso profesional: UNE-EN ISO 20344:2012, UNE-EN 20345:2012, UNE-EN ISO 20345:2012, UNE-EN ISO 20346:2014, UNE-EN ISO 20346:2014, UNE-EN ISO 20347:2013.

5.1.2.3.Elementos de protección individual

Protección de cara y ojos

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas anti-polvo para la protección contra:

- Soldadura eléctrica
- Soldadura oxiacetilénica
- Acción de polvos y humos
- Proyecciones
- Salpicaduras
- Radiaciones
- Sustancias Gaseosas



Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usarán las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

Protección de oídos

Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

Protección de piernas y pies

En todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada. Ante el riesgo de elementos punzantes, se usarán plantillas anti-clavos.

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos. Cuando las chispas supongan un riesgo, el calzado no tendrá ningún elemento metálico.

Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma. Ante riesgos químicos, medios corrosivos, etc., se usará calzado de caucho, o neopreno, con piso de madera.

Cuando se manejen sustancias a alta temperatura, se usará calzado de amianto o suela aislante. Las suelas serán antideslizantes cuando el suelo sea deslizante. Además del calzado se usará, según los casos cubrepiés y/o polainas.

Protección de brazos y manos

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc. Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando procedan cremas protectoras.

Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Los guantes de manos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel etc.) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).

Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará una tenaza alargadera para la herramienta.



Protección del aparato respiratorio

Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y en que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados. Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado o máscara a manguera. Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entrenado.

Arnés anticaídas

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses serán de cinta tejida en lino, algodón o fibra sintética apropiada y tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre.

Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

Cinturones anti vibratorios



Se usarán para proteger el tronco contra las vibraciones, esfuerzos, movimientos bruscos, etc., (Conductores, maquinistas, perforistas con martillo, martillo rompedor, movimiento de cargas a mano, etc.).

Protecciones diversas

Además de los medios de protección pormenorizados anteriormente, en esta obra debe considerarse los siguientes:

- Mono de invierno, en trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.
- Trajes de agua y pantalones-río, para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.
- Válvulas anti-retorno, en todos los sopletes oxiacetilénicos.
- Prendas reflectantes. (Chalecos, manguitos, polainas, etc.), en trabajos nocturnos, señalistas y, en general, cuando haya que detectar una posición individual.
- Jalones, cintas y miras dieléctricas, en todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto con líneas o elementos en tensión.

5.1.3. Pequeña maquinaria y medios auxiliares

5.1.3.1. Disposiciones generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.



Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostradas y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.



Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias de que las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberá estar debidamente cualificado para la utilización de la máquina que se trate.

El personal de mantenimiento será especializado.

5.1.3.2. Maquinaria y medios auxiliares más usuales

- Andamios tubulares.
- Barredora.
- Bomba para hormigón.
- Bomba sumergible.
- Bulldózer.
- Camión cisterna de riegos asfálticos.
- Camión de transporte.
- Camión para movimiento de tierras.
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Cimbras.
- Compactadores.
- Compresor.
- Dumper.
- Escaleras de mano.
- Extendedora de productos bituminosos.



- Grúa autopropulsada.
- Grupo electrógeno.
- Martillo neumático.
- Mesa de sierra circular.
- Motoniveladora.
- Pala cargadora.
- Pisones mecánicos.
- Plataforma móvil elevadora.
- Retroexcavadora.
- Rodillo vibrador autopropulsado.
- Sierra radial.
- Soldadora oxiacetilénica.
- Soldadora por arco eléctrico.
- Taladro portátil.
- Vibrador de hormigón.

5.1.4. Instalaciones eléctricas provisionales

5.1.4.1. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 KW podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

5.1.4.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en los lugares en los que no exista riesgo de caídas de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.



El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevado del terreno al menos 25 cm., para evitar los riesgos derivados de los posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

5.1.4.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros, principal y secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante.

Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal, o de origen de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será:

- Para la instalación de alumbrado: 30 mA
- Para la instalación de fuerza: 30 mA

El sistema de protección en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de línea. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.



El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existen los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mono y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

5.1.4.4. Cuadros de protección, medida y control

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.



Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

5.1.4.5.Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será en obras o emplazamientos húmedos:

- I. Diferencial de 30 mA $R_t \geq 800 \Omega$
- I. Diferencial de 300 mA $R_t \geq 80 \Omega$

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.



- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m²

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser de cálculo adecuado, realizado por un técnico especialista.

Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

5.1.4.6. Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazo no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y a la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 metro como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.



5.1.4.7.Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.1.4.8.Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operador que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

5.1.4.9.Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores, diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes de tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de distintas máquinas.

Cada vez que entra en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente



parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente.

Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

5.2. Prescripciones técnicas de la maquinaria y equipos

5.2.1. Disposiciones generales

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación, de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por el fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente, la introducción en el recinto de obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", se entenderá que utilizamos esos productos.

5.2.2. Condiciones previas de selección y utilización

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación que se utilice, será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y o para terceros.



Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros en su montaje, utilización y mantenimiento.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores.

El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

5.2.3. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

5.2.4. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.



Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

5.2.5. Información e instrucciones

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias, con advertencia, además de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso mayor de 500 Kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se ajustará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de sujeción de resistencia apropiada, en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.



Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

5.2.6. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos tendrán protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento puedan originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidas, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o rotura de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provistos de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o



dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores o dispositivos de protección:

- deberán ser de construcción sólida,
- no deberán ocasionar riesgos adicionales,
- no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- deberán estar situados a suficiente distancia de las zonas peligrosas,
- no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y o la sustitución de los elementos, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando correspondan, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Solo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.



La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer un peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la acción de un sistema de protección. La nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

5.2.7. Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o estas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que este se encuentre actualizado.



Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzos.

5.3. Prescripciones técnicas de las instalaciones sanitarias y servicios de higiene y bienestar e instalaciones provisionales

5.3.1. Disposiciones de carácter general

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.

Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

5.3.1.1. Medios de acceso y salida

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

Las vías de circulación y puertas de acceso deben permanecer libres de obstrucciones en todo momento y estar señalizadas de acuerdo con la normativa y legislación vigentes.

Si las características de los accesos y vías de circulación a la obra lo permiten, se dispondrán itinerarios independientes para vehículos y peatones, si no, se dispondrán los medios de protección colectiva necesarios para separar los tráficos rodado y peatonal.

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad, proporcionando unas condiciones de máxima seguridad al personal evacuado.

En función de las dimensiones de la obra, los puntos de evacuación, el equipo y del número máximo de personas que pueden encontrarse en cada punto de la obra en una situación de emergencia se determinarán el número, distribución y características



de las vías y salidas de emergencia. Estas vías deben estar señalizadas de acuerdo con lo especificado en la legislación vigente.

En aquellas vías y salidas de emergencia que requieran iluminación artificial se dispondrá alumbrado de emergencia para un eventual fallo del alumbrado general.

Las puertas y portones de la obra deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados que impidan un cierre accidental o el desplome de alguno de sus componentes, incluyendo dispositivos de parada de emergencia si se trata de elementos mecánicos. Si se encuentran en alguna de las vías de evacuación dispuestas para casos de emergencia, deben estar adecuadamente señalizados.

Todas las rampas, escaleras fijas, muelles y rampas de carga deben estar diseñados de acuerdo al uso que se va a hacer de ellos, incluyendo el cálculo de las cargas máximas y las dimensiones necesarias para el tráfico o número de personas que soportarán.

Sobre estos elementos se llevarán a cabo inspecciones periódicas y se realizará un adecuado mantenimiento de todos sus componentes. Si alguno de ellos se encuentra deteriorado por cualquier motivo, será sustituido inmediatamente por uno nuevo.

5.3.1.2.Orden y limpieza

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos
- La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos a intervalos apropiados.

No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

5.3.1.3.Precaución contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.



Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:

- Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas.
- Facilitar y utilizar cinturones, chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

5.3.1.4.Prevencción de acceso no autorizado

No deberá permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.

5.3.1.5.Prevencción y lucha contra incendios

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio.
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables.

El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señales que avisen de esta prohibición.

En todos los locales y lugares confinados de la obra, singularmente el túnel y los pozos de excavación de cimientos de los viaductos, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:



- Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos.
- Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar.
- Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar.
- Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.
- Preverse una ventilación adecuada.

No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

- Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.
- Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.



Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- Situación del dispositivo de alarma más cercano.
- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

5.3.1.6. Alumbrado

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, deberá preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por donde puedan pasar los trabajadores.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas.

Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

En aquellos puntos en que se puedan crear situaciones potenciales de riesgo en caso de fallo en el alumbrado, se dispondrá alumbrado de emergencia de intensidad suficiente.

5.3.1.7. Trabajos a gran altura

Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura exceda de la fijada por las leyes o reglamentos nacionales, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.



Los lugares de trabajo elevados, situados a más de 2 metros, o a otra altura prescrita, deberían estar protegidos por todos los lados que den al vacío mediante barandillas y plintos conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes. Cuando no puedan instalarse barandillas y plintos, deberían proporcionarse y utilizarse arneses de seguridad adecuados.

Los lugares de trabajo elevados deberían estar provistos de medios seguros de acceso y salidas, tales como escaleras, rampas, escaleras de mano o escalas conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.

Cuando no puedan instalarse barandillas, las personas ocupadas en lugares de trabajo, donde exista riesgo de caída desde una altura superior a 2 metros, deberían estar protegidos convenientemente, por ejemplo, mediante redes, toldos o plataformas de seguridad, o llevar arneses de seguridad con el cable salvavidas amarrado.

5.3.2. Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados.

5.3.2.1. Instalaciones de alumbrado

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra.

Las lámparas portátiles se alimentarán a tensión de seguridad de 24 voltios mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

El alumbrado de obras se ajustará a lo recogido en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo; se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.



Las zonas de paso de la obra estarán siempre iluminadas evitando rincones oscuros.

5.3.2.2 Locales

Los locales estarán dotados de suelo, elevado no menos de 10 cm sobre el terreno circundante. La superficie pisable será horizontal y se asentará sobre una plataforma resistente de fábrica de hormigón o prefabricada, no siendo admisibles ni el suelo preexistente ni superficies terrazas de tipo alguno como tales superficies pisables.

El techo de los locales ofrecerá el aislamiento adecuado, no siendo admisible la simple cubierta exterior como elemento de cubrición cenital suficiente. La altura libre entresuelo y techo será, como mínimo, de 2,50 metros.

El interior de los locales presentará paredes con superficies lisas, con tratamiento de pintura o cubrición que las haga lavables. El suelo no será deslizante y todos los locales tendrán acceso directo desde el exterior y ventanas practicables.

5.3.2.3. Instalaciones interiores

Todos los locales dispondrán de calefacción y, en verano, se adoptarán las medidas para que las temperaturas en el interior no superen los 20º C.

Ventilación suficiente y natural, mediante ventanas practicables. En caso de que ésta no fuera suficiente, se instalarán elementos de renovación de aire con circulación forzada.

Nivel luminoso medio, medido a 85 centímetros sobre el nivel del suelo, no inferior a 250 lux.

La disposición permitirá una limpieza fácil y frecuente y las instalaciones estarán protegidas de los golpes y de la humedad, muy en especial las de tipo eléctrico.

5.3.2.4. Sobre el local de primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello.

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

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, debiendo figurar al frente del mismo un ATS/DUE cuando el número de los trabajadores sea superior a 250.

5.3.2.5.Obligaciones en materia de vestuario

Cada centro de trabajo dispondrá de cuarto para vestuario, diferenciados en caso de trabajadores de distinto sexo.

Tendrán capacidad suficiente para el servicio del máximo número de trabajadores previsto.

El interior no podrá ser visible desde el exterior, aún con la puerta abierta.

Los vestuarios y aseos tendrán conexión directa entre sí.

Estarán provistos de armarios o taquillas individuales, por cada trabajador, dotados de percha con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave o candado.

Existirán asientos suficientes y superficie pisable antideslizante.

La superficie sumada a la correspondiente a aseos y servicios higiénicos no dará un resultado inferior a 2 m²/trabajador, en máxima afluencia.

5.3.2.6.Obligaciones en materia de aseos y servicios higiénicos

Adosadas a los vestuarios estarán las salas de aseo, dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente para la fase de máxima afluencia.

Cada local de aseo tendrá, además de su preceptivo acceso directo desde el exterior, conexión con sus respectivos vestuarios.

Dispondrá de servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua.

Dotaciones

- El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores o fracción, que trabajen en la misma jornada, de cada sexo. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas



condiciones de higiene. Deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

- Un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción, de cada sexo.
- Un retrete por cada 12 mujeres, o fracción.
- Un retrete por cada 12 varones, o fracción, pudiéndose sustituir un retrete por dos mingitorios hasta un máximo del 50% de los retretes.
- Las duchas y los lavabos dispondrán de agua caliente y fría.
- Un espejo y un enchufe de energía eléctrica por cada lavabo.
- Una percha fija o colgador por cada retrete y una para cada ducha.
- Tanto retretes como duchas dispondrán de elementos (puertas, cortinas, etc.) que permitan proteger la intimidad del usuario.
- Suelo antideslizante, incluso cuando esté mojado, y huecos dispuestos de forma que no sea visible el interior del local desde el exterior (excepto desde el local de vestuarios).

5.3.2.7.Obligaciones en materia de comedores

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Tendrán capacidad para la totalidad de los trabajadores, bajo supuesto de máxima ocupación.

La superficie interior no será inferior a 1,2 m²/persona. El comedor será común para hombres y mujeres.

Los comedores dispondrán de calentadores de comidas, con capacidad suficiente, mesas y sillas o asientos corridos con respaldo.

La capacidad de cada mesa no será inferior a cuatro comensales.

Existirá una pila lava-vajillas y un recipiente para desperdicios.

5.3.2.8.Obligaciones sobre suministro de agua potable

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.



Para el suministro de agua potable se dispondrá de grifos de agua corriente y, en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

5.3.2.9.Obligaciones en materia de locales de descanso y alojamiento

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

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

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

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

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

5.4. Prescripciones técnicas de los medios utilizados en la extinción de incendios

5.4.1. Disposiciones generales

Se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibido la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo el CTE.



5.4.2. Extintores de incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares en los que se instalarán extintores de incendios:

- Vestuario y aseos del personal de obra.
- Comedor del personal de obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y todo tipo de talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

5.4.3. Mantenimiento de los extintores de incendio

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

5.4.4. Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra EXTINTOR.

5.4.5. Normas para el uso de extintores de incendio

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.



- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente posible.

5.5. Normas de instalación y uso de señalización de obra

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997.

La señalización de seguridad y salud cumplirá las siguientes funciones:

- Llamar la atención sobre la existencia de algún riesgo, prohibición u obligación.
- Alertar de situaciones de emergencia que requieran medidas de protección o evacuación.
- Facilitar la identificación de medidas de protección, evacuación, emergencia, etc.
- Servir de orientación y guía en la ejecución de maniobras peligrosas.

La existencia de señalización no dispensa del empleo de las medidas de protección individuales o colectivas, sino que, en muchos casos, remarca la necesidad de su empleo. Tampoco exime al Contratista de la obligación de informar y formar a los trabajadores en materia de seguridad y salud.

Así mismo, el Contratista está obligado a proporcionar formación a los trabajadores sobre el empleo de la señalización, especialmente en el caso de las señales verbales y gestuales y en los comportamientos a adoptar en función de la señalización.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, cintas de balizamiento, vallas, conos, etc. de tal forma que se mantenga siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Todo elemento de señalización deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.



Las señales, tipo, emplazamiento y número se elegirán en cada caso de manera que resulten lo más eficaces posibles. La eficacia de la señalización no debe verse disminuida por el empleo de excesivo número de elementos de señalización o por la existencia de circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

En caso de que los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan sus capacidades de percepción visual o auditiva disminuidas, incluido el caso de que sea debido al empleo de EPI's, deberán adoptarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.

La señalización de un determinado riesgo o situación de emergencia debe persistir mientras lo haga la situación que lo motiva.

5.5.1. Señalización de riesgos en el trabajo

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).

5.5.2. Señalización vial

Las vías de circulación, en el recinto de obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa.

Esta señalización cumplirá el nuevo Código de Circulación y con el contenido de la "Norma de Carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

El objetivo de la señalización vial es doble, es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto del riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio de seguridad y salud, y, además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.



5.5.3. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

5.5.4. Iluminación artificial

En las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

- | | |
|--|---------------|
| • Patios, galerías y lugares de paso | 20 lux |
| • Zonas de carga y descarga | 50 lux |
| • Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos | 100 lux |
| • Trabajos con máquinas | 200 lux |
| • Zonas de oficinas | 300 a 500 lux |

5.6. Instalaciones para suministro provisionales de obra

5.6.1. Generalidades

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o incendio.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación. Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.



Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

5.6.2. Instalaciones eléctricas

5.6.2.1. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 KW podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

5.6.2.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en los lugares en los que no exista riesgo de caídas de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm., para evitar los riesgos derivados de los posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.



5.6.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros, principal y secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante.

Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal, o de origen de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será:

- Para la instalación de alumbrado: 30 mA
- Para la instalación de fuerza: 30 mA

El sistema de protección en origen se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de línea. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos: I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existen los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.



Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mono y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

5.6.2.4. Cuadros de protección, medida y control

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobrecargas y cortocircuitos, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

5.6.2.5. Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas



de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será en obras o emplazamientos húmedos:

- I. Diferencial de 30 mA $R_t \geq 800 \Omega$
- I. Diferencial de 300 mA $R_t \geq 80 \Omega$

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m²

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser de cálculo adecuado, realizado por un técnico especialista.

Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.



5.6.2.6. Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazo no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y a la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 metro como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

5.6.2.7. Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.6.2.8. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.



Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operador que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

5.6.2.9. Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores, diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes de tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de distintas máquinas.

Cada vez que entra en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente.

Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección



individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

5.6.3. Instalaciones de agua potable

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable.

Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la posibilidad, se solicitarán los diferentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su uso hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

5.7. Prescripciones técnicas para e tratamiento de residuos

Durante la ejecución de la obra la empresa identificará, en colaboración con subcontratistas y trabajadores autónomos, en los análisis de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los riesgos derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros.

Escombro derramado. Se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte a vertedero.

Escombro sobre camión de transporte a vertedero. Se cubrirá con lonas contra los derrames y polvo.



5.8. Prescripciones para la manipulación de materiales y sustancias peligrosas

Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, las empresas informarán al personal designado para la prevención de riesgos laborales, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

Las sustancias peligrosas o nocivas para la salud deberán estar rotuladas claramente y estar provistas de etiqueta identificativa, en la que figuren sus características principales y los riesgos potenciales para la salud que su empleo conlleve. El Contratista deberá cuidar que el manejo y empleo de este tipo de sustancias se hace de acuerdo a las disposiciones vigentes, y sólo por el personal autorizado.

El Contratista deberá comprobar que los recipientes que contengan este tipo de sustancias disponen de las instrucciones relativas a las acciones a establecer en caso de derramamiento, escape o intoxicación.

El Contratista deberá prever que los ambientes donde se vayan a usar estas sustancias estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

6. CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

6.1. Mediciones

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m²., m³., l., Ud., h y mes. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud.



No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de Seguridad y Salud se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

6.2. Valoraciones económicas

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1627/1997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

La certificación del presupuesto de seguridad y salud está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

Se aplicará las normas de revisión de precios establecidas en el contrato de adjudicación de obra para los precios incluidos en el presupuesto de seguridad y salud.



El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

6.3. Imputación de costes preventivos

Siguiendo las recomendaciones para la elaboración de las mediciones y presupuestos del Estudio de Seguridad y Salud incluidas dentro de las *Instrucciones y recomendaciones para redacción de proyectos de plataforma* de ADIF, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Existen una serie de obligaciones legales comunes a todos los empresarios, ya pertenezcan al sector de la construcción o a cualquier otro, que deben cumplir por el mero hecho de operar en su mercado correspondiente. Se hace referencia, por ejemplo, a la formación general que debe recibir todo trabajador en materia preventiva, a los reconocimientos médicos ordinarios, al servicio de prevención de la empresa, a sus técnicos de prevención y otros similares. Lógicamente, los costes asociados al cumplimiento de dichas obligaciones no pueden, ni deben, retribuirse con cargo a una obra o proyecto en particular pues se trata de obligaciones que el empresario deberá cumplir acometa o no la obra en cuestión. Por lo tanto, los citados gastos, siempre y cuando no tengan carácter específico y vengan demandados por la obra en cuestión, se deberán considerar incluidos en la partida consignada en el presupuesto para cubrir los gastos generales del empresario.
- Que en aras de la necesaria integración de la prevención en la actividad productiva de cada empresario y de acuerdo con lo establecido al respecto en el artículo 5.3 del Real Decreto 1627/1997, se deberán establecer como exigencias de carácter mínimo el uso de aquellos equipos y sistemas de trabajo exigibles para la correcta ejecución de los trabajos.
- Que los costes relacionados con la implantación y explotación de las instalaciones generales para los trabajadores, al menos las existentes en los campamentos centrales, deben ser considerados como gastos generales o, a lo sumo, como costes indirectos.



- Que los costes derivados de la utilización de los medios auxiliares adecuados que sean necesarios para ejecutar una determinada unidad de obra deberían repercutirse en dicha unidad de obra como una parte más de la justificación del precio de la citada unidad.

Sobre la base de los aspectos señalados, y aplicándolos de manera directa al presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud contempla:

- En la memoria, planos y pliego del Estudio se incluyen y detallan todos los sistemas, equipos, protecciones y procedimientos de carácter preventivo para la correcta ejecución de la obra, sean o no de abono con cargo al Estudio de Seguridad y Salud.
- Dado que no existe en la actualidad una definición de las medidas necesarias para la correcta ejecución de la obra, se consideran como tales, con carácter mínimo, los equipos de protección individual necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. De esta forma, el coste de dichos equipos, o la parte proporcional correspondiente, deberá ser repercutido en la unidad presupuestaria que exige su utilización como un coste directo más de la misma.
- No deben abonarse, con cargo al estudio, los costes relacionados con el cumplimiento de las obligaciones legales del empresario de carácter general. Así, se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales del proyecto los costes relacionados con la formación mínima, que no la específica para algún trabajo en particular, de los trabajadores y de los miembros de la organización preventiva, con los reconocimientos médicos ordinarios o con los técnicos del servicio de prevención del empresario o las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra con el resto de los empresarios.
- No deben imputarse con cargo al presupuesto del estudio los medios y dispositivos legalmente exigidos por normas de carácter técnico. Es el caso, por ejemplo, de los relativo a la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Instrucción de carreteras 8.3-IC, debe ser establecida y presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 600.000 € y, preferiblemente, en todos los casos.



- No se incluye en el presupuesto del estudio partida alguna relacionada con los medios auxiliares de obligada inclusión en el proyecto para la correcta ejecución de los trabajos, como andamios de tipo europeo, entibaciones y similares, que deben ser valorados en las unidades de obra correspondiente del proyecto.

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A

Firmado
digitalmente por
EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:40:07 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M Villaflores

Documento nº2: PLANOS

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

Plano nº1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano nº2: ESTADO ACTUAL

Plano nº3: PLANTA DE CONJUNTO

Plano nº4: ESQUEMA HIDRÁULICO

Plano nº5: Balsa

Plano nº5.1: Planta general

Plano nº5.2: Impermeabilización

Plano nº6: DEPÓSITO

Plano nº6.1: Planta general

Plano nº6.2: Planta de replanteo

Plano nº6.3: Movimiento de tierras

Plano nº6.4: Perfiles longitudinales

Plano nº6.5: Secciones transversales

Plano nº7: CONDUCCIONES

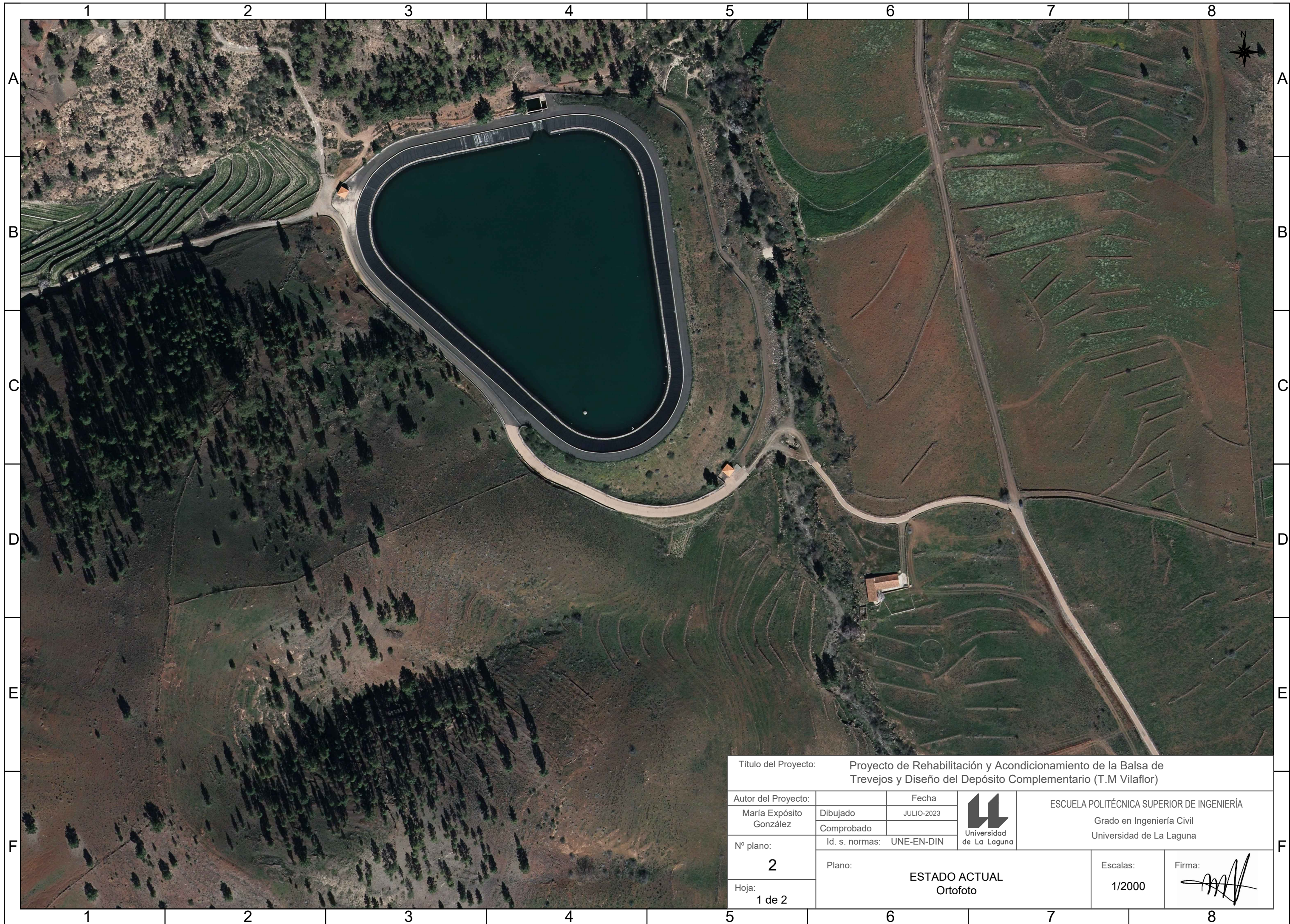
Plano nº7.1: Planta general

Plano nº7.2: Planta de replanteo

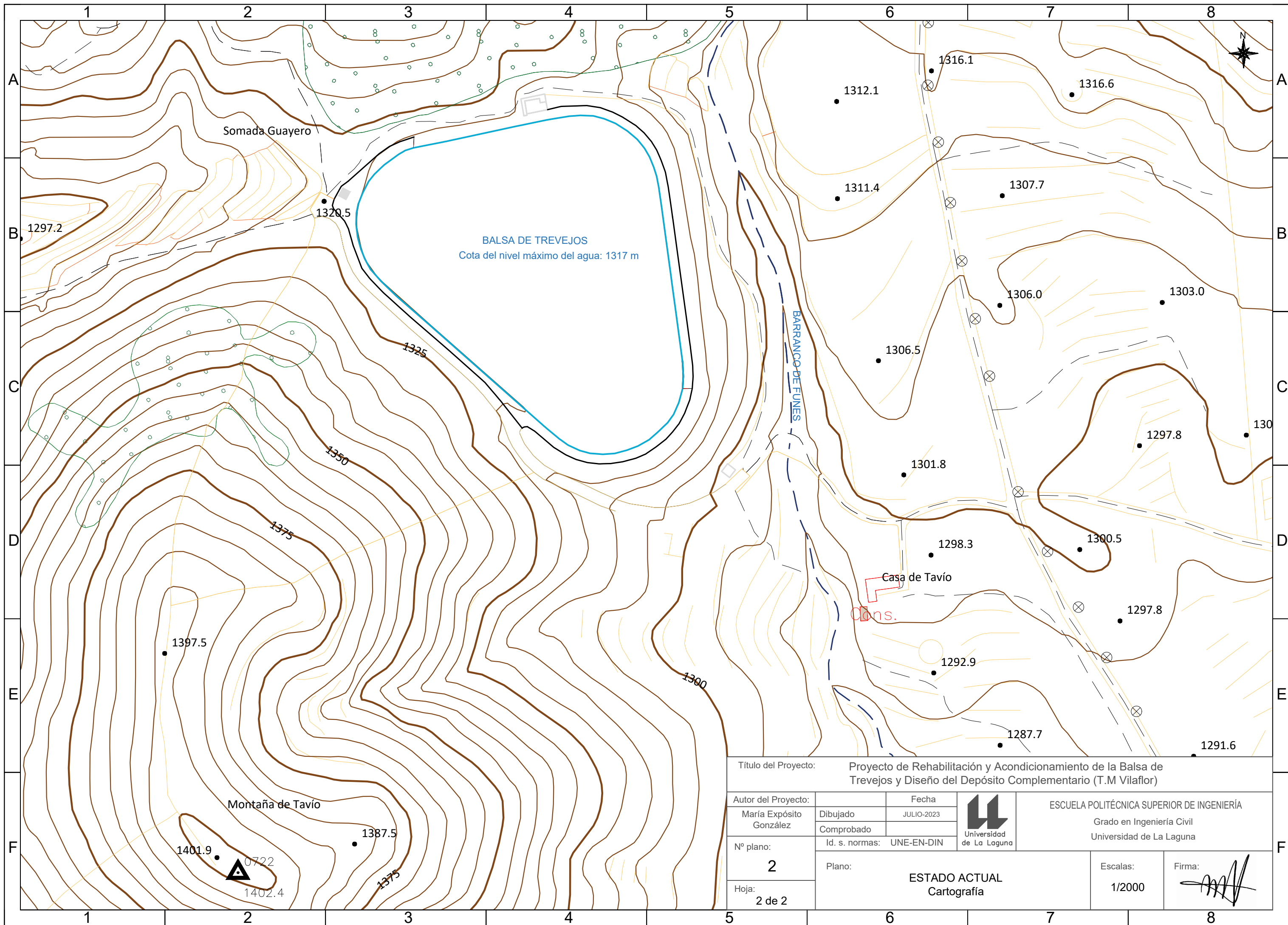
Plano nº7.4: Perfiles longitudinales

Plano nº7.5: Secciones tipo y detalles

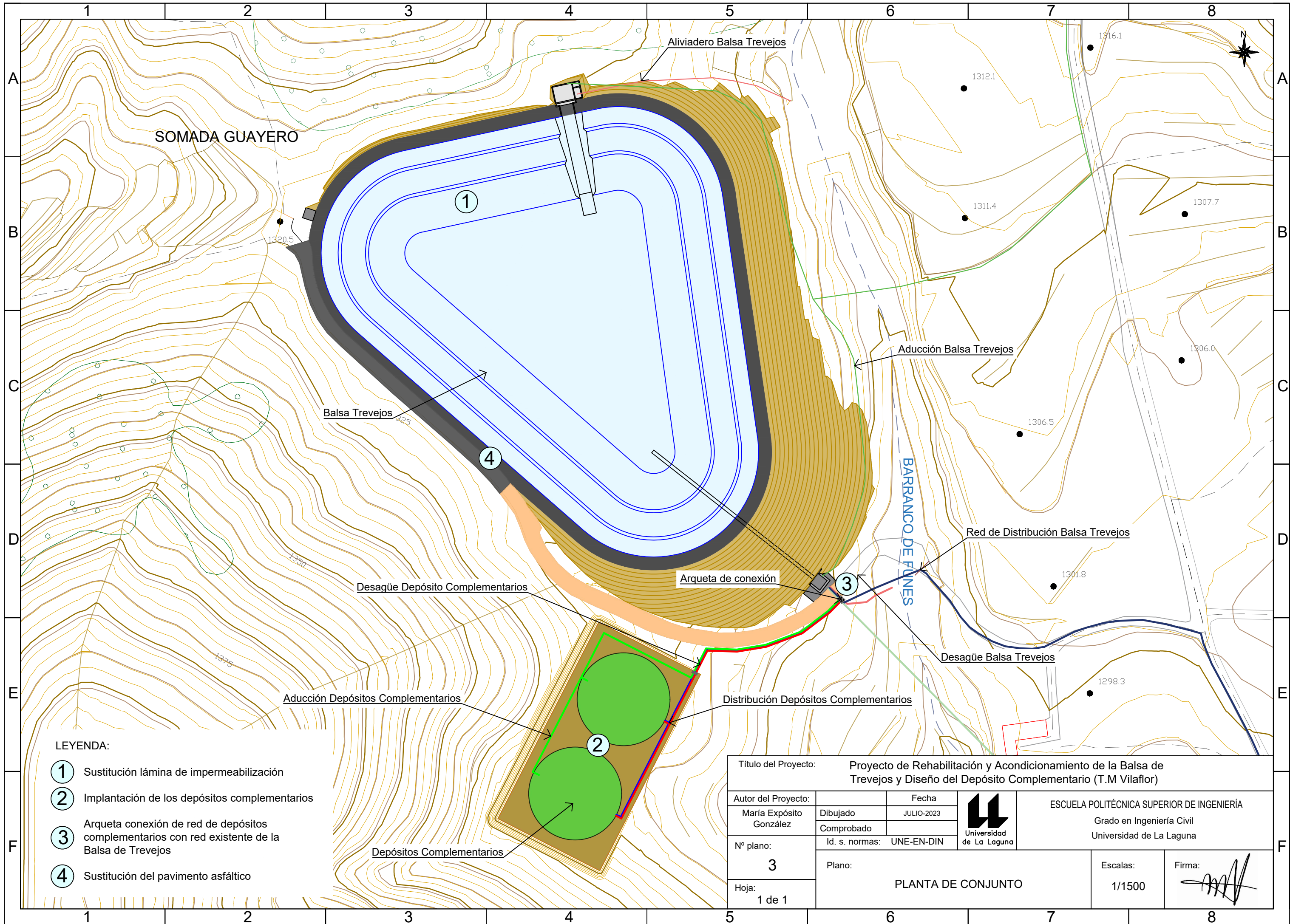
Plano nº8: DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)		
Autor del Proyecto:	Fecha	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
María Expósito González	Dibujado			JULIO-2023
	Comprobado			
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN		
2	Plano:	ESTADO ACTUAL Ortofoto		
Hoja:	Escalas:	1/2000	Firma:	
1 de 2				


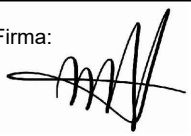


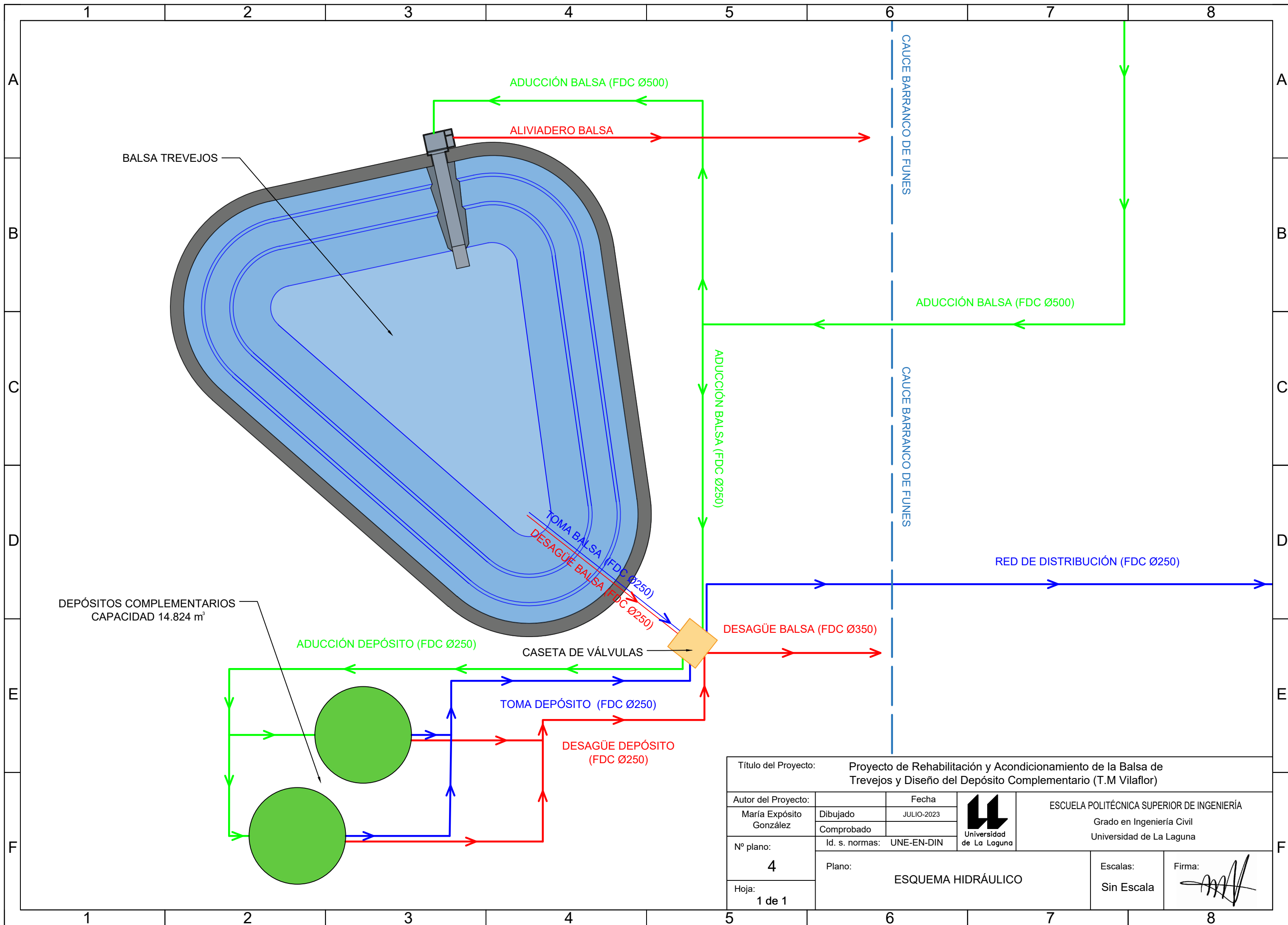
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	Dibujado: JULIO-2023 Comprobado:		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
2	Plano:	ESTADO ACTUAL Cartografía	
Hoja:	Escalas:	1/2000	Firma:
2 de 2			



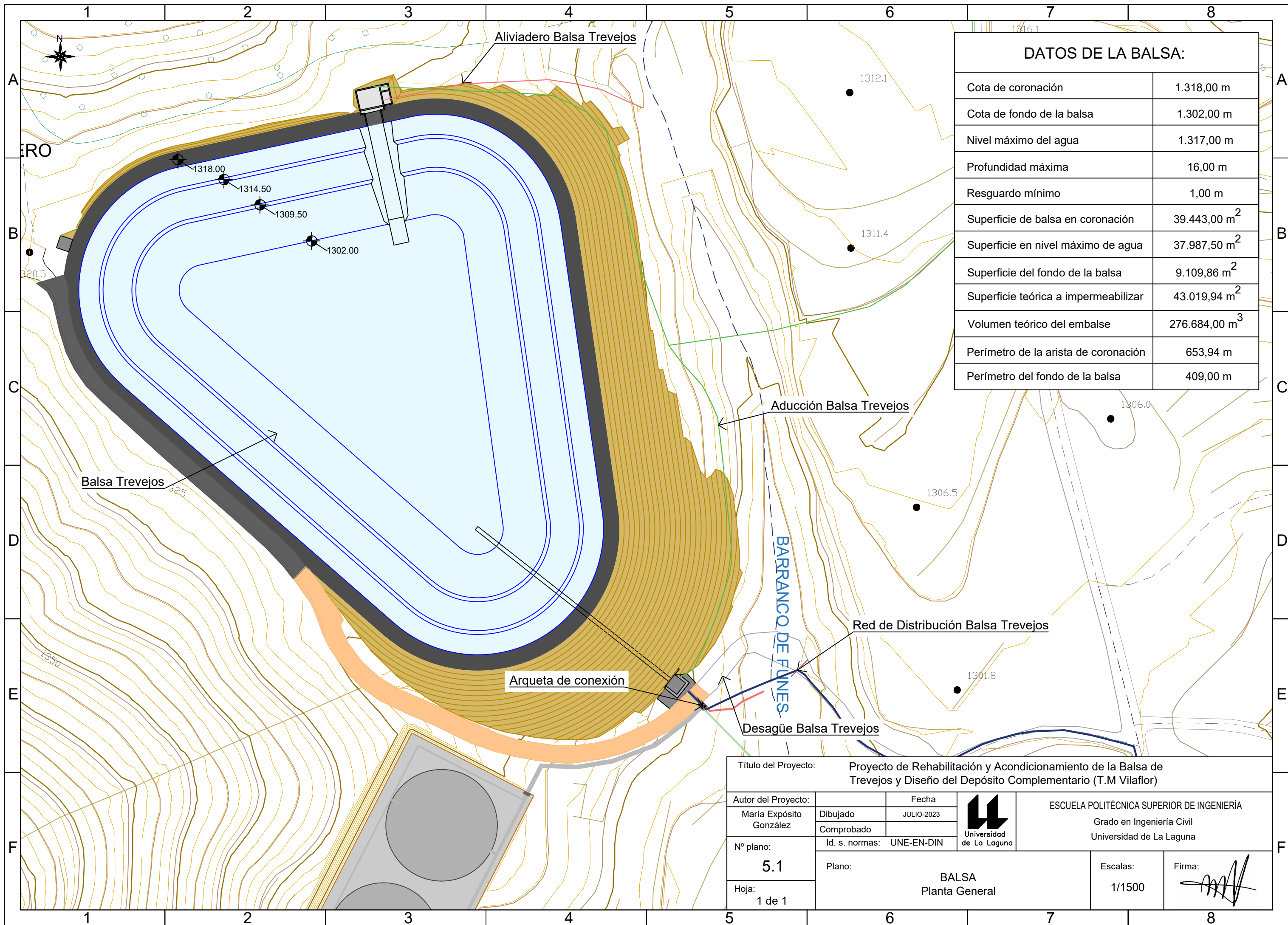
LEYENDA:

- ① Sustitución lámina de impermeabilización
- ② Implantación de los depósitos complementarios
- ③ Arqueta conexión de red de depósitos complementarios con red existente de la Balsa de Trejeos
- ④ Sustitución del pavimento asfáltico

Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/1500
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma: 
3	Plano:	PLANTA DE CONJUNTO	
Hoja:	1 de 1		

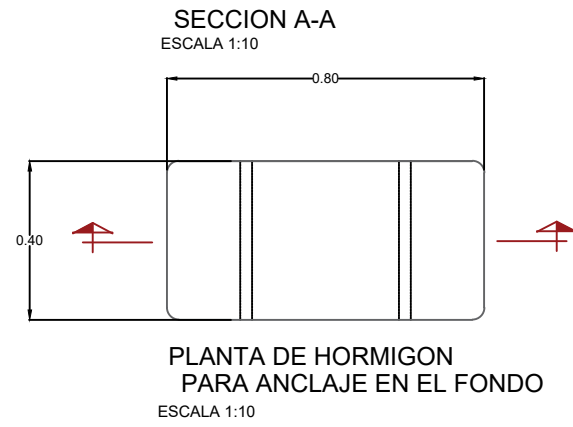
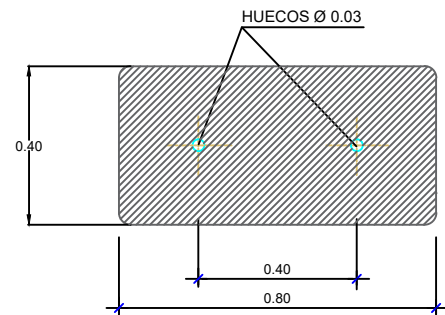
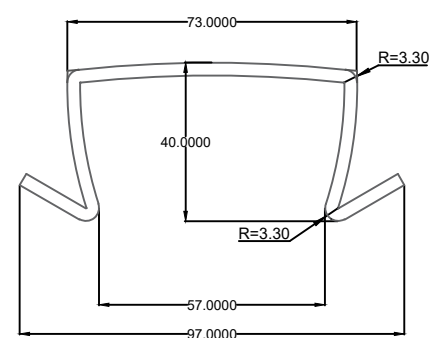
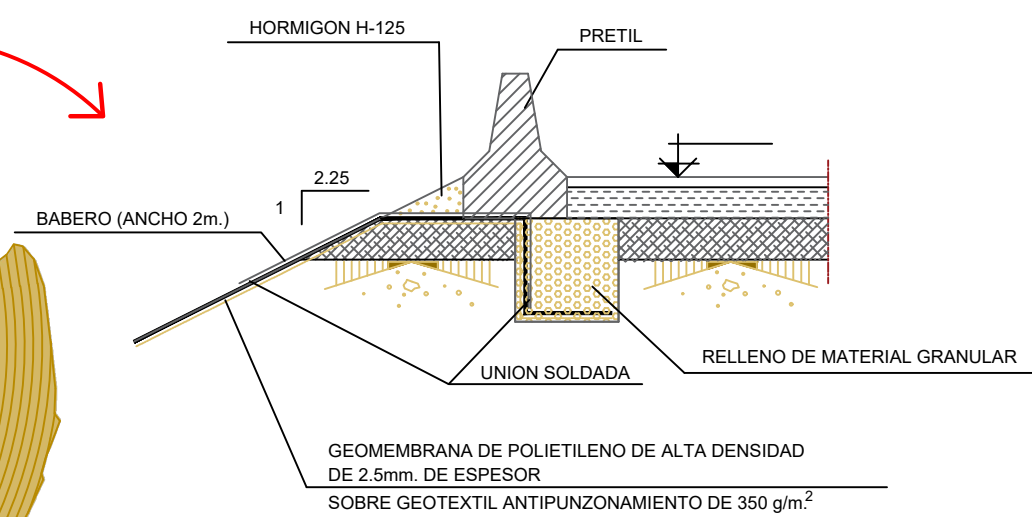
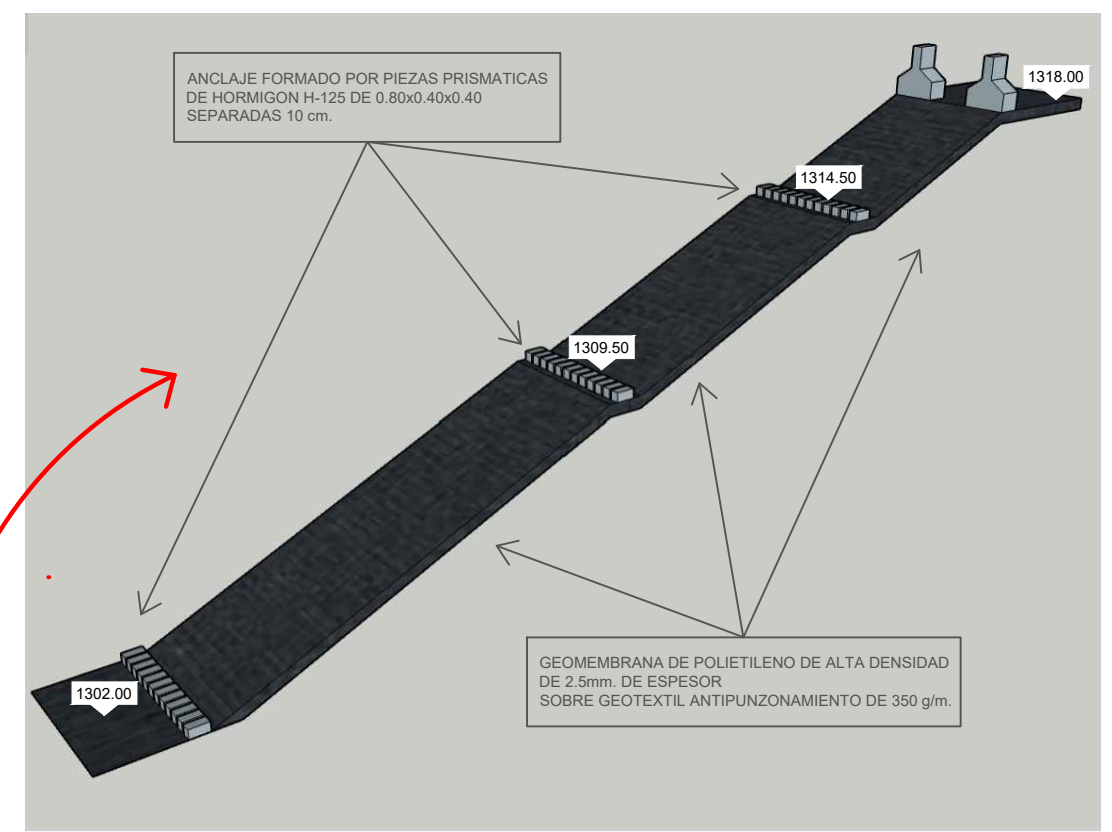
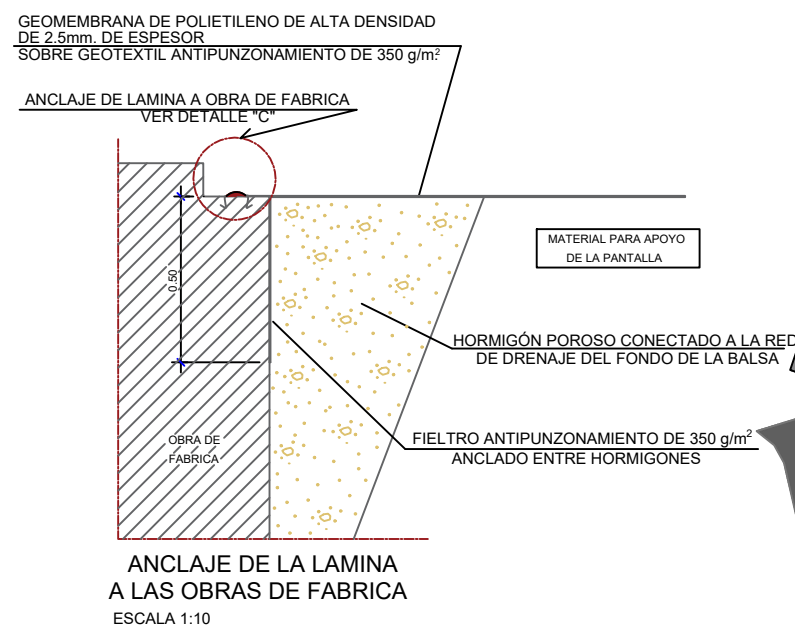
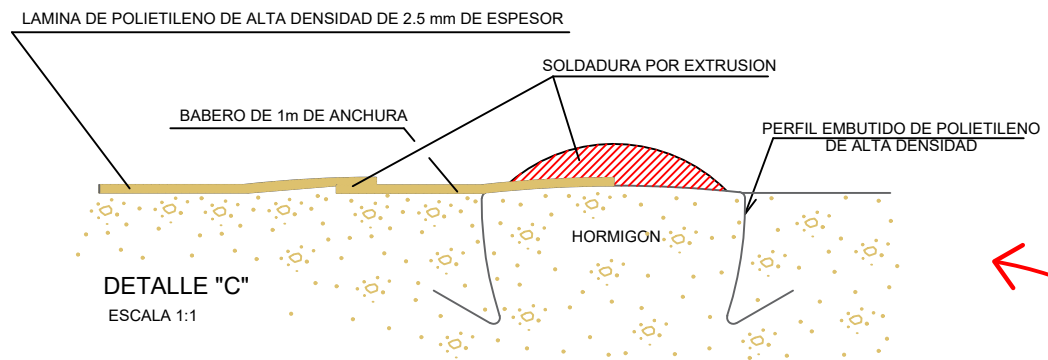
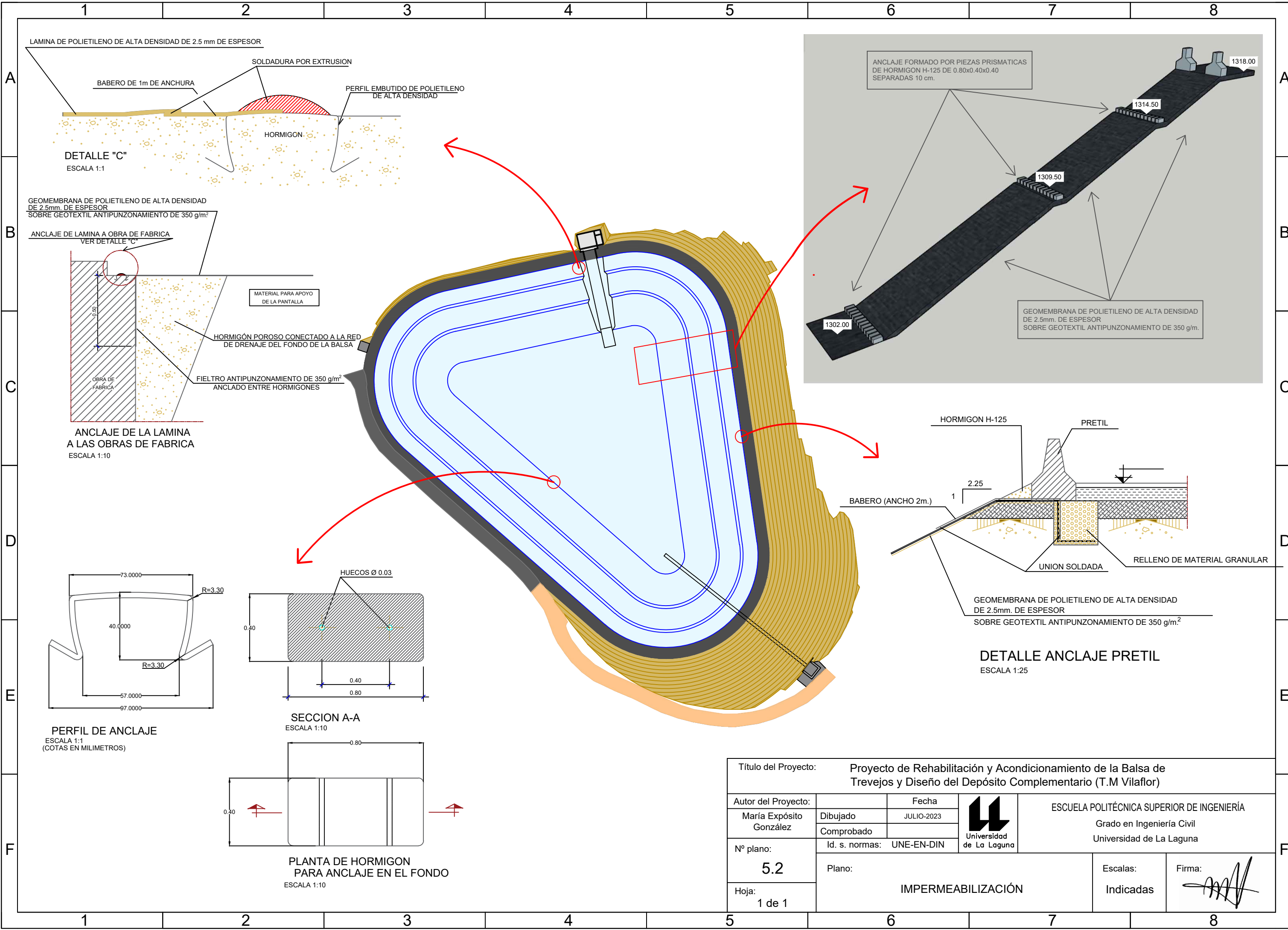


Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: JULIO-2023	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado: María Expósito González		Comprobado:	
Nº plano: 4	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	Plano: ESQUEMA HIDRÁULICO	
Hoja: 1 de 1	Escalas: Sin Escala		Firma: 

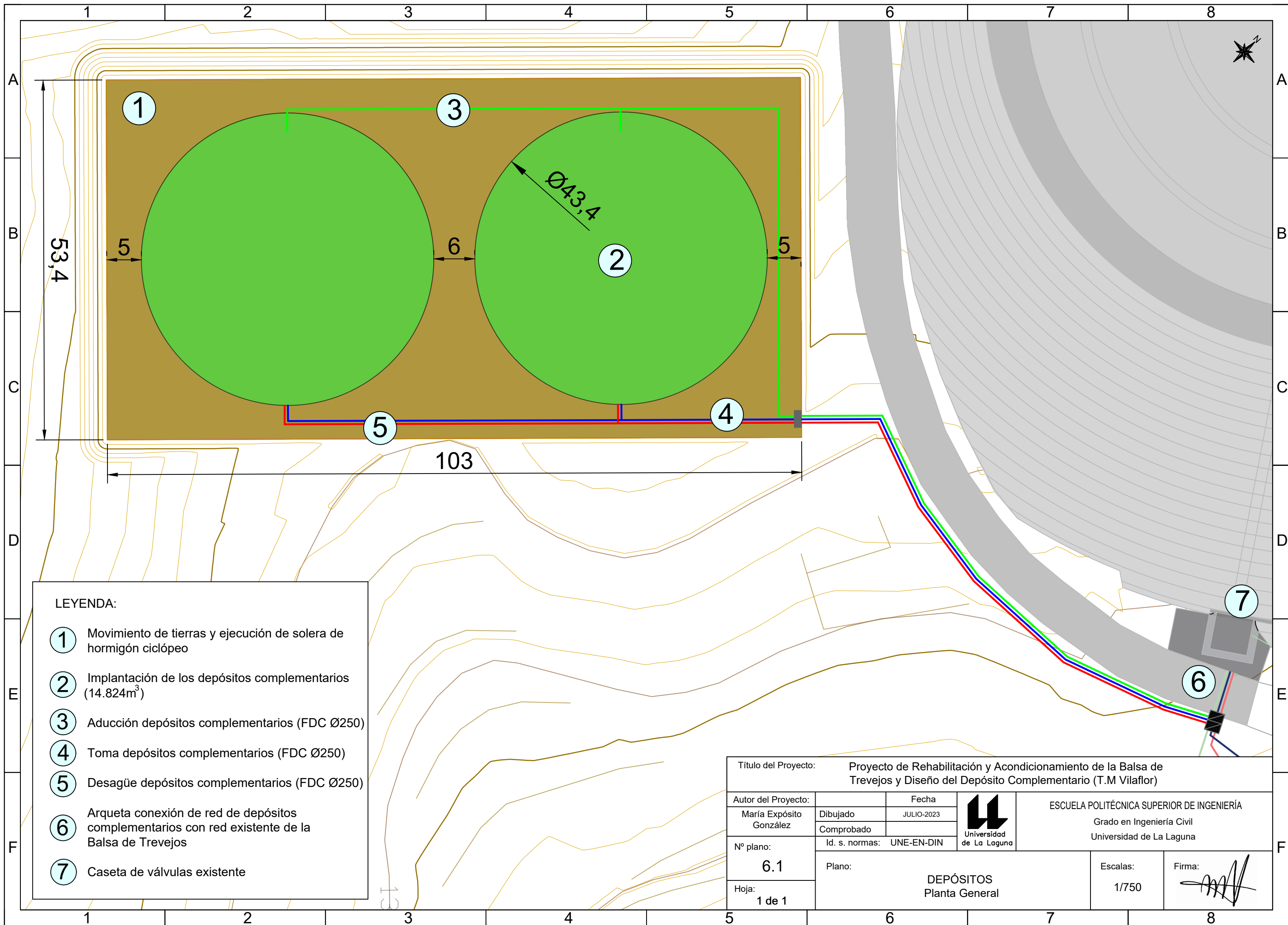


DATOS DE LA Balsa:	
Cota de coronación	1.318,00 m
Cota de fondo de la balsa	1.302,00 m
Nivel máximo del agua	1.317,00 m
Profundidad máxima	16,00 m
Resguardo mínimo	1,00 m
Superficie de balsa en coronación	39.443,00 m ²
Superficie en nivel máximo de agua	37.987,50 m ²
Superficie del fondo de la balsa	9.109,86 m ²
Superficie teórica a impermeabilizar	43.019,94 m ²
Volumen teórico del embalse	276.684,00 m ³
Perímetro de la arista de coronación	653,94 m
Perímetro del fondo de la balsa	409,00 m

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: JULIO-2023	
Dibujado		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano: 5.1		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Hoja: 1 de 1		Plano: Balsa Planta General	
		Escalas: 1/1500	
		Firma: 	



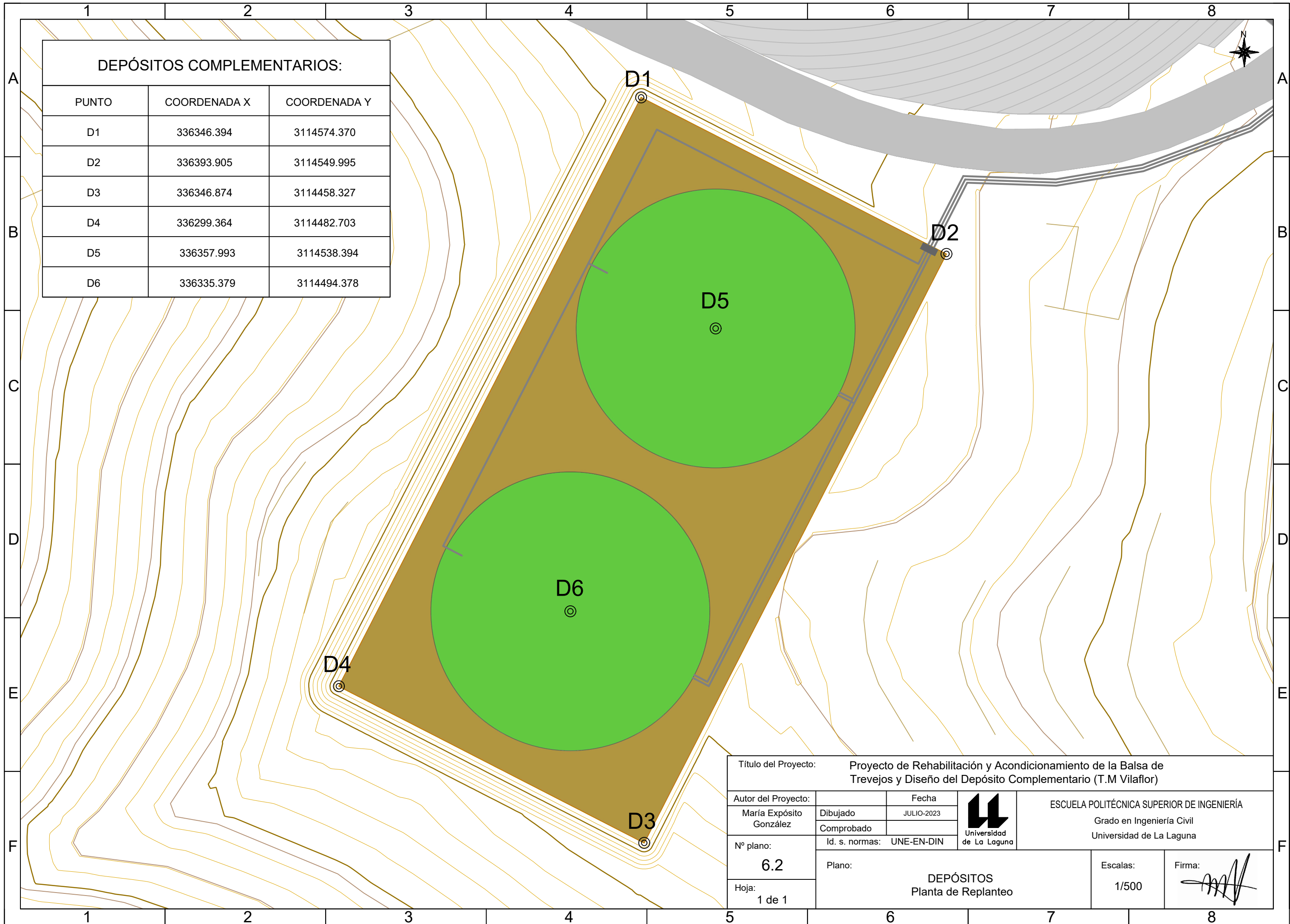
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Firmas: 
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Escalas: Indicadas
5.2	Plano:	IMPERMEABILIZACIÓN	
Hoja:	1 de 1		



LEYENDA:

- ① Movimiento de tierras y ejecución de solera de hormigón ciclópeo
- ② Implantación de los depósitos complementarios (14.824m³)
- ③ Aducción depósitos complementarios (FDC Ø250)
- ④ Toma depósitos complementarios (FDC Ø250)
- ⑤ Desagüe depósitos complementarios (FDC Ø250)
- ⑥ Arqueta conexión de red de depósitos complementarios con red existente de la Balsa de Trevejos
- ⑦ Caseta de válvulas existente

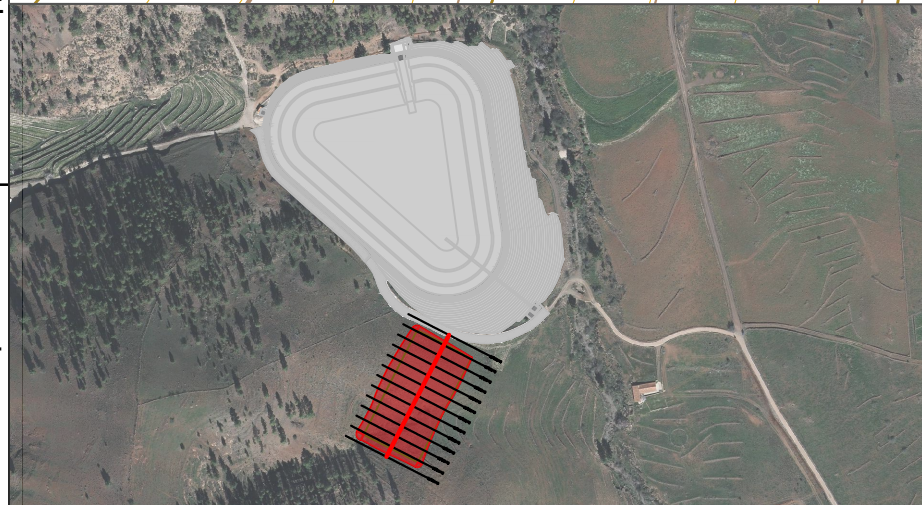
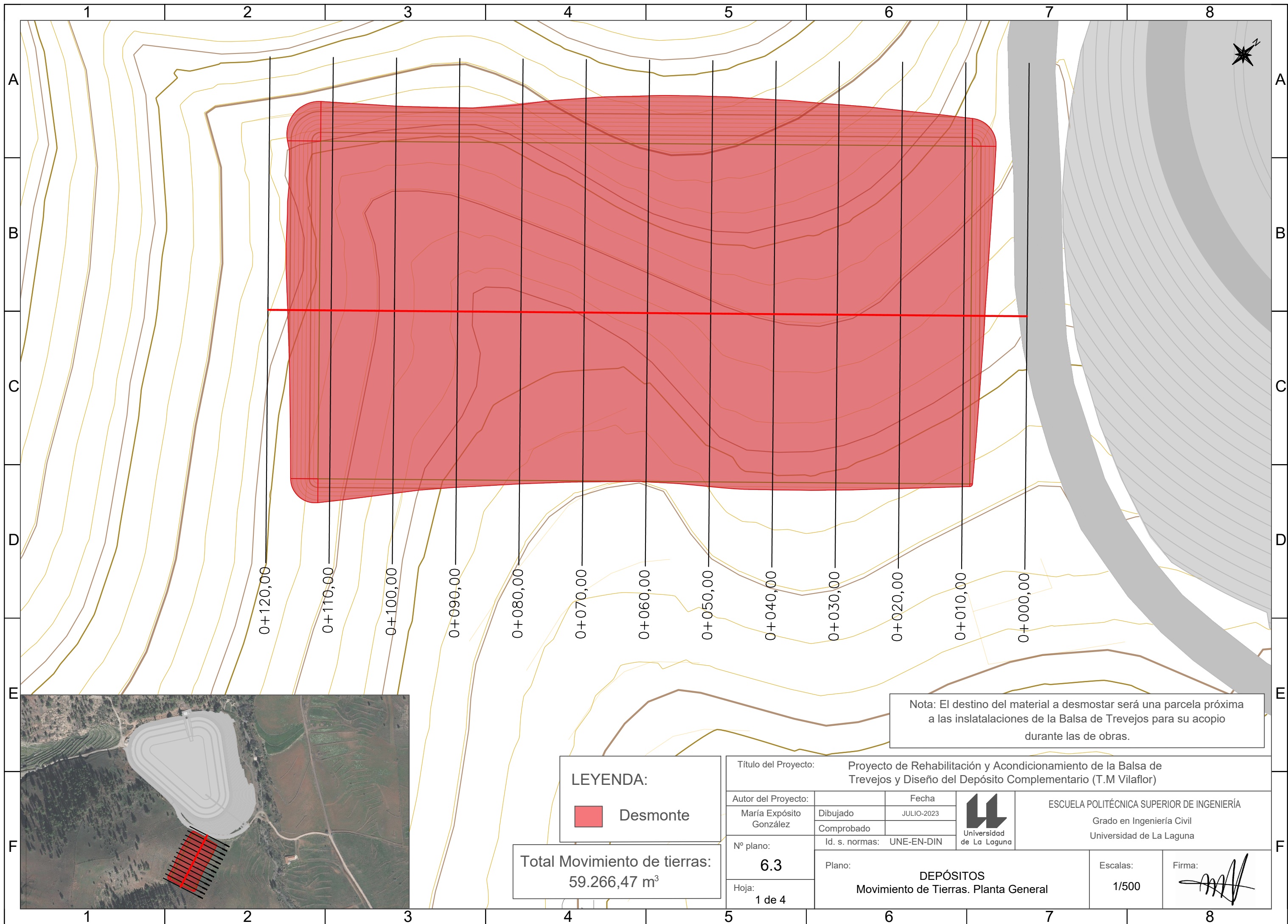
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	Dibujado: JULIO-2023		
	Comprobado:		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
6.1	Plano:	DEPÓSITOS Planta General	
Hoja:	Escalas:	1/750	Firma:
1 de 1			



DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS:

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
D1	336346.394	3114574.370
D2	336393.905	3114549.995
D3	336346.874	3114458.327
D4	336299.364	3114482.703
D5	336357.993	3114538.394
D6	336335.379	3114494.378

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		JULIO-2023	
Dibujado		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
6.2		Plano:	
Hoja:		DEPÓSITOS Planta de Replanteo	
1 de 1			
Escalas:		Firma:	
1/500			



Nota: El destino del material a desmontar será una parcela próxima a las inslataciones de la Balsa de Trevejos para su acopio durante las de obras.

LEYENDA:

Desmorte

Total Movimiento de tierras:
59.266,47 m³

Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	Dibujado: JULIO-2023		
	Comprobado:		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
6.3	Plano:	DEPÓSITOS Movimiento de Tierras. Planta General	
Hoja:	Escalas:	1/500	Firma:
1 de 4			

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

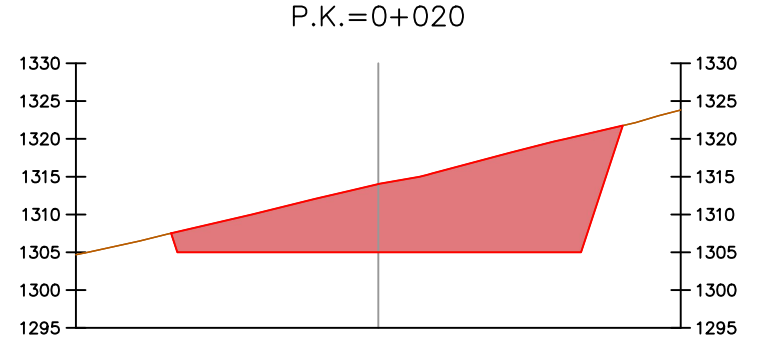
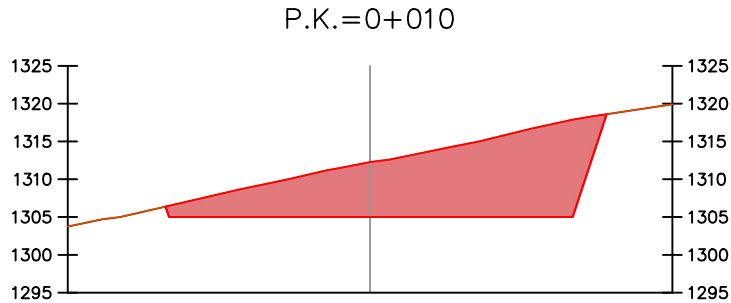
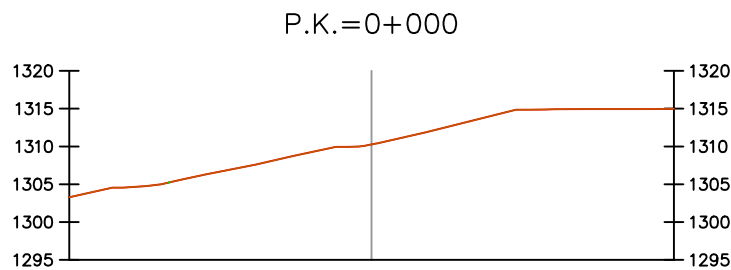


Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+010.00	0.00	413.92	0.00	2069.61	0.00	2069.61

Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+020.00	0.00	524.94	0.00	4694.33	0.00	6763.93

C

C

D

D

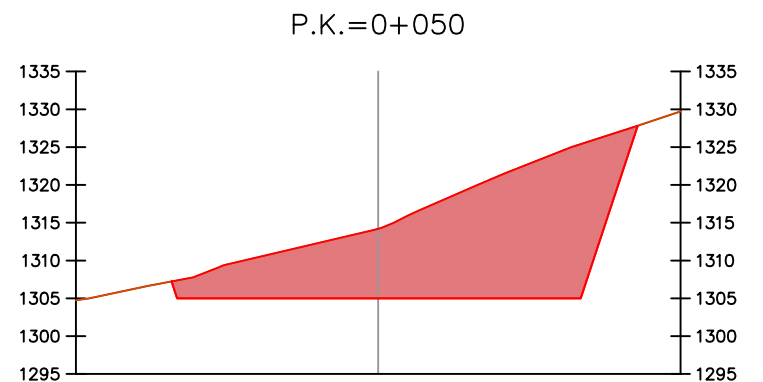
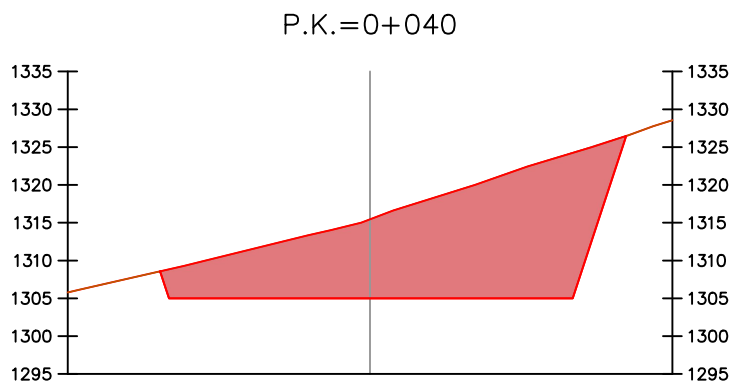
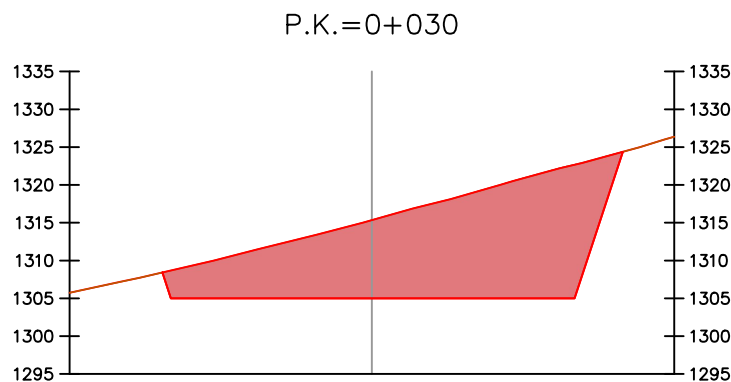


Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+030.00	0.00	618.98	0.00	5719.60	0.00	12483.53

Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+040.00	0.00	658.58	0.00	6387.79	0.00	18871.32

Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+050.00	0.00	637.91	0.00	6482.44	0.00	25353.76

E

E

F

F

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Firma: 
María Expósito González	JULIO-2023		
Dibujado	Comprobado		
Nº plano:	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		
6.3		Plano: DEPÓSITOS	Escalas: 1/1000
Hoja: 2 de 4		Movimiento de Tierras. Secciones Transversales	

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

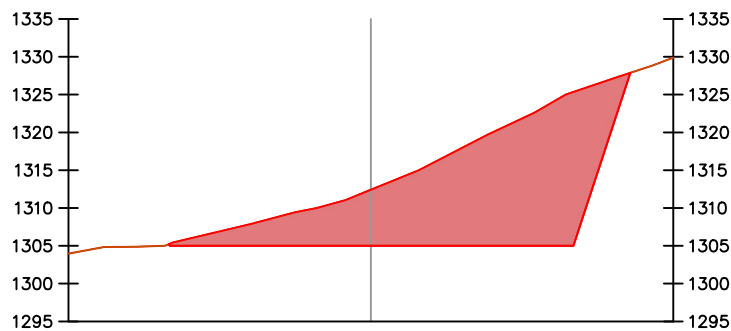
E

E

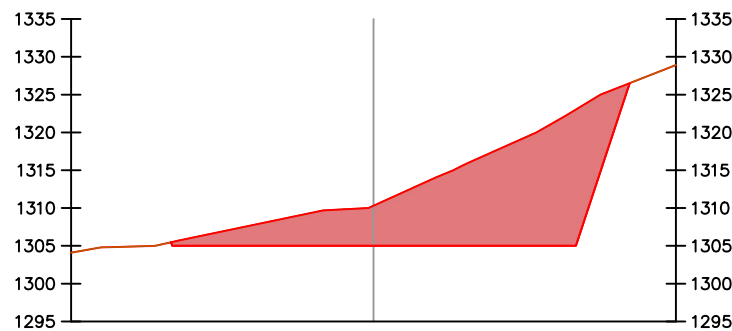
F

F

P.K.=0+060



P.K.=0+070



P.K.=0+080

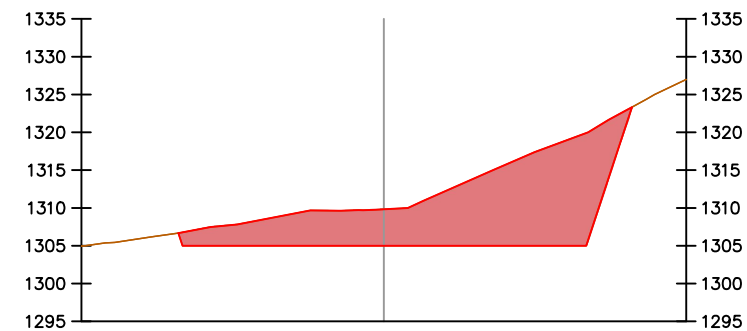


Tabla de Volúmenes Totales

ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+060.00	0.00	538.87	0.00	5883.88	0.00	31237.65

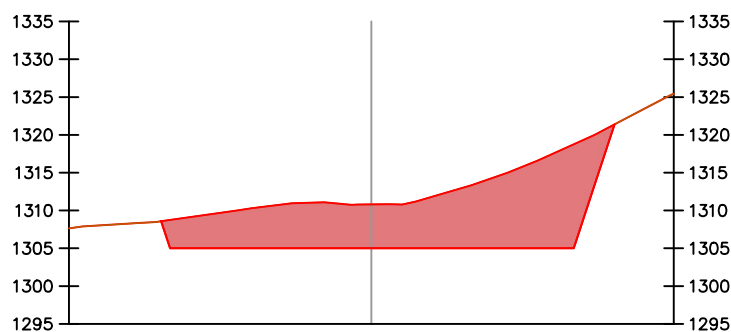
Tabla de Volúmenes Totales

ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+070.00	0.00	455.21	0.00	4970.41	0.00	36208.06

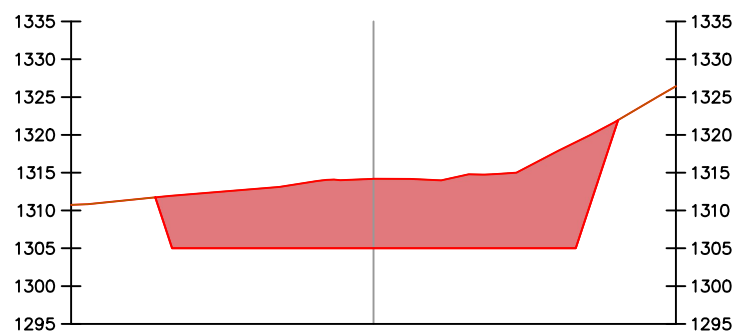
Tabla de Volúmenes Totales

ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+080.00	0.00	399.65	0.00	4274.29	0.00	40482.35

P.K.=0+090



P.K.=0+100



P.K.=0+110

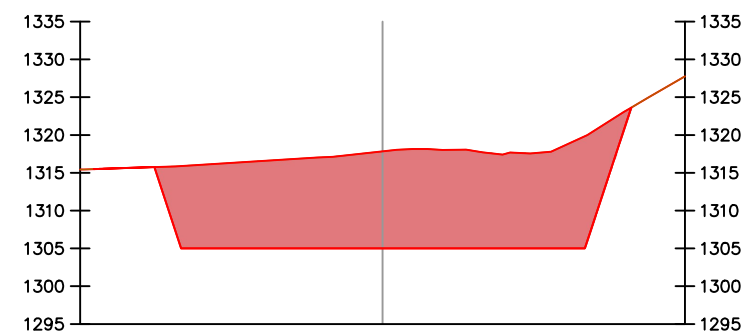


Tabla de Volúmenes Totales

ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+090.00	0.00	415.34	0.00	4074.92	0.00	44557.27

Tabla de Volúmenes Totales

ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+100.00	0.00	536.61	0.00	4759.72	0.00	49316.99

Tabla de Volúmenes Totales

ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+110.00	0.00	726.37	0.00	6314.90	0.00	55631.89

P.K.=0+120

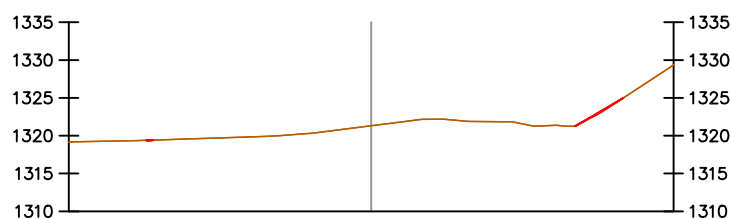



Tabla de Volúmenes Totales

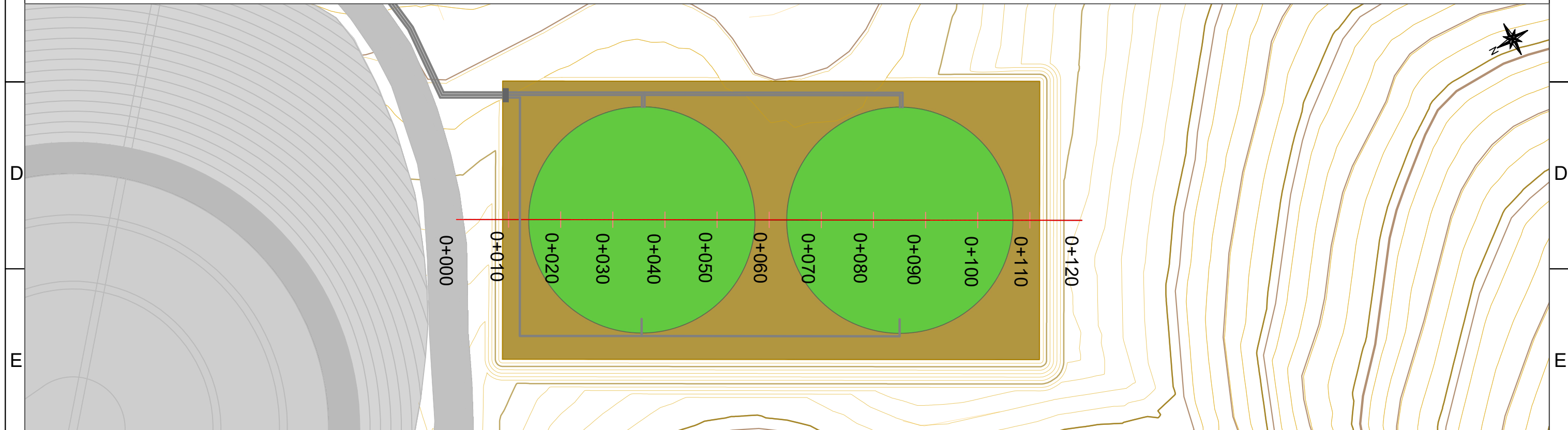
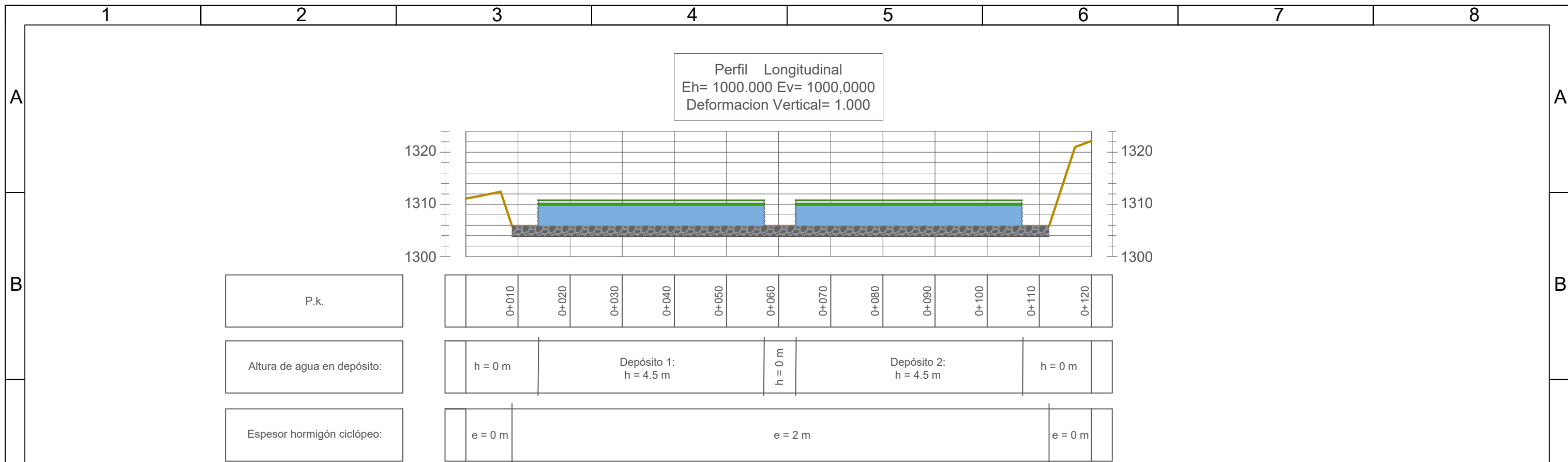
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+120.00	0.00	0.54	0.00	3634.58	0.00	59266.47

Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna			
María Expósito González	JULIO-2023				
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN			
6.3	Plano:	DEPÓSITOS		Escalas:	Firma:
Hoja:	Movimiento de Tierras. Secciones Transversales		1/1000		
3 de 4					

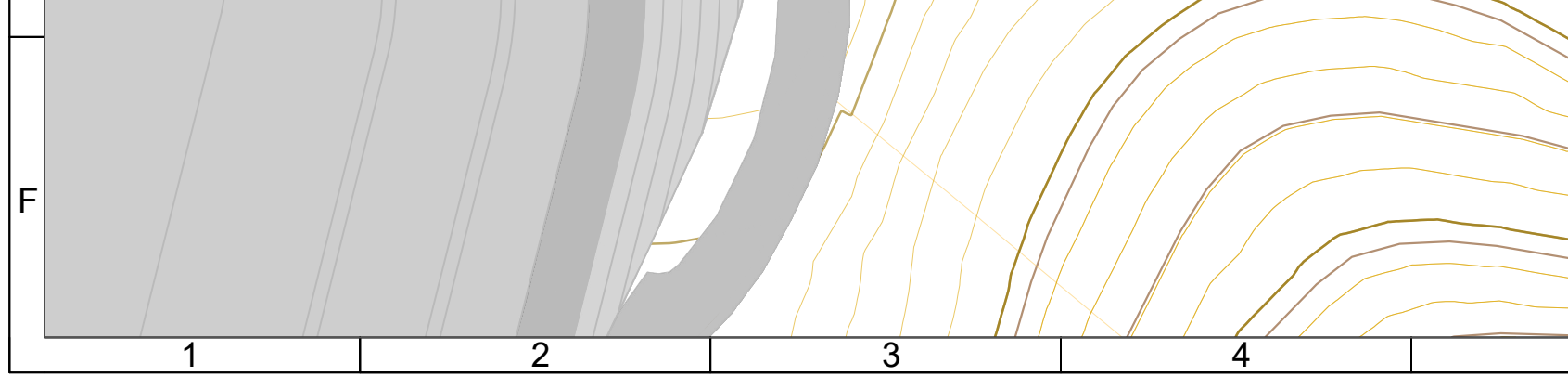
1 2 3 4 5 6 7 8

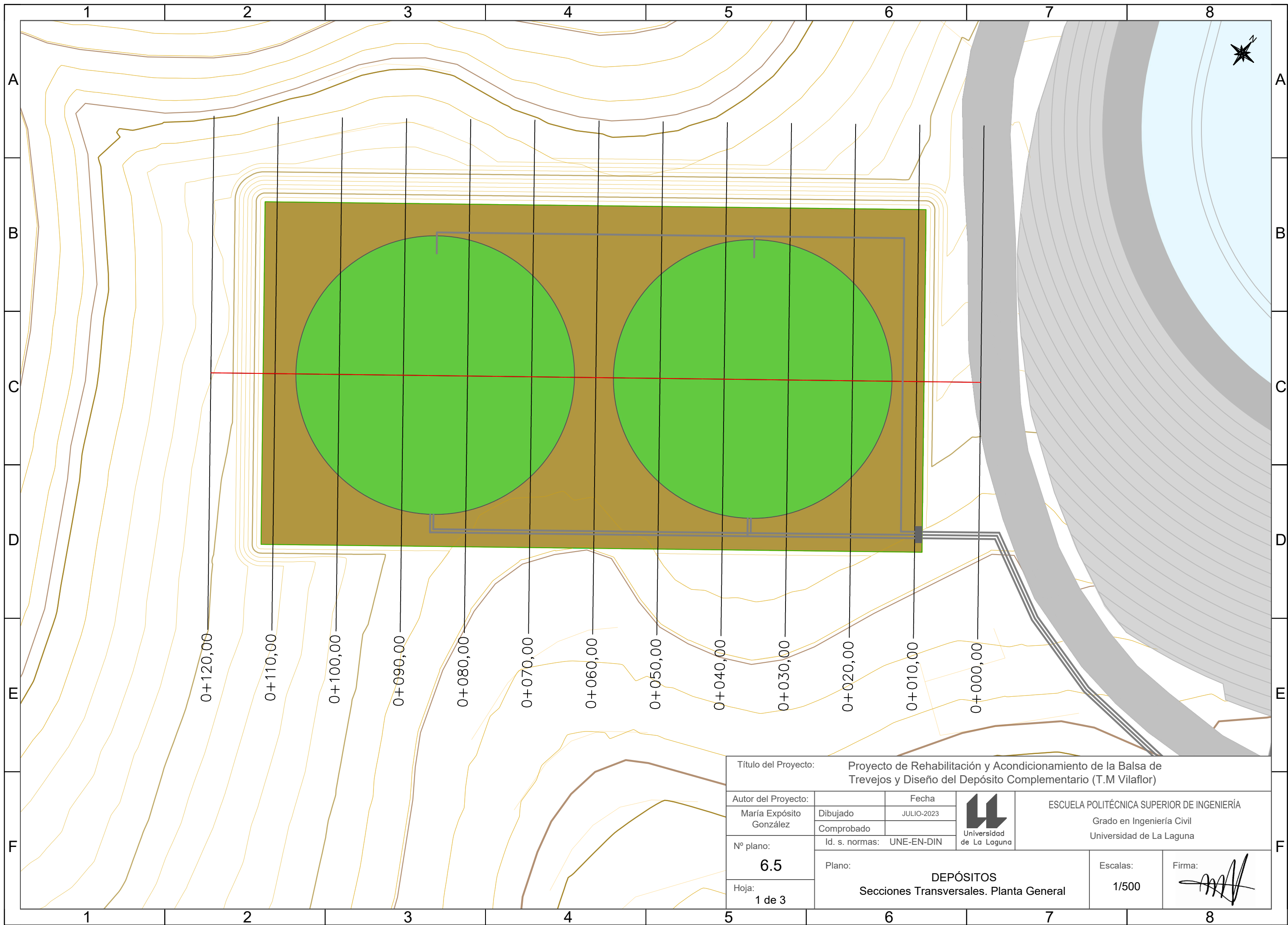
Tabla de Volúmenes Totales						
ESTACIÓN	Área Terraplén	Área Desmonte	Volumen Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Acumulado Terraplén	Volumen Acumulado Desmonte
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	413.92	0.00	2069.61	0.00	2069.61
0+020.00	0.00	524.94	0.00	4694.33	0.00	6763.93
0+030.00	0.00	618.98	0.00	5719.60	0.00	12483.53
0+040.00	0.00	658.58	0.00	6387.79	0.00	18871.32
0+050.00	0.00	637.91	0.00	6482.44	0.00	25353.76
0+060.00	0.00	538.87	0.00	5883.88	0.00	31237.65
0+070.00	0.00	455.21	0.00	4970.41	0.00	36208.06
0+080.00	0.00	399.65	0.00	4274.29	0.00	40482.35
0+090.00	0.00	415.34	0.00	4074.92	0.00	44557.27
0+100.00	0.00	536.61	0.00	4759.72	0.00	49316.99
0+110.00	0.00	726.37	0.00	6314.90	0.00	55631.89
0+120.00	0.00	0.54	0.00	3634.58	0.00	59266.47

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)				
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: Sin escala	
María Expósito González	Dibujado: JULIO-2023			Firma: 
Nº plano: 6.3	Comprobado:			
Hoja: 4 de 4	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	Plano: DEPÓSITOS Movimiento de Tierras. Tabla Resumen		



Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: JULIO-2023	 Universidad de La Laguna
Dibujado: Comprobado		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Nº plano: 6.4	Plano: DEPÓSITOS Perfil Longitudinal		Escalas: 1/750
Hoja: 1 de 1			Firma:





Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Firma: 
María Expósito González	Dibujado: JULIO-2023		
Nº plano:	Comprobado:		
6.5	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	Plano:	Escalas:
Hoja:		DEPÓSITOS	1/500
1 de 3		Secciones Transversales. Planta General	

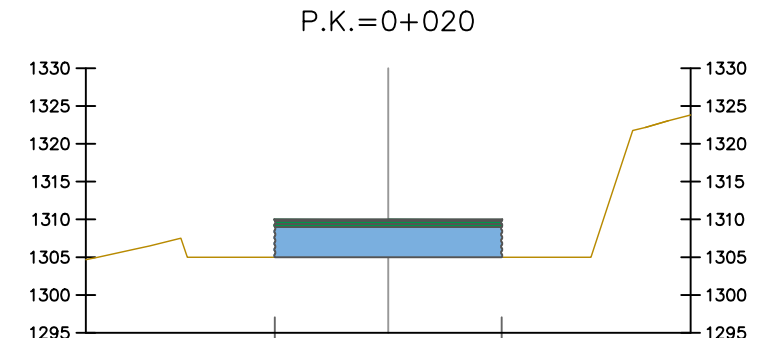
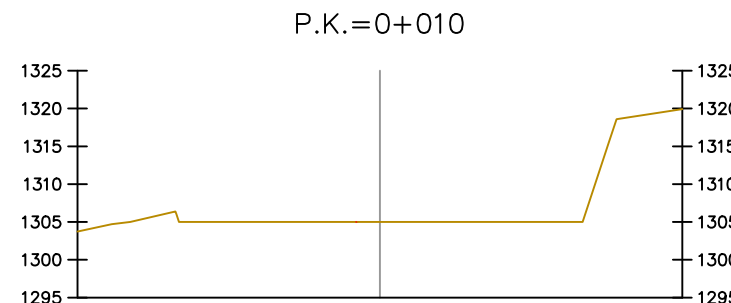
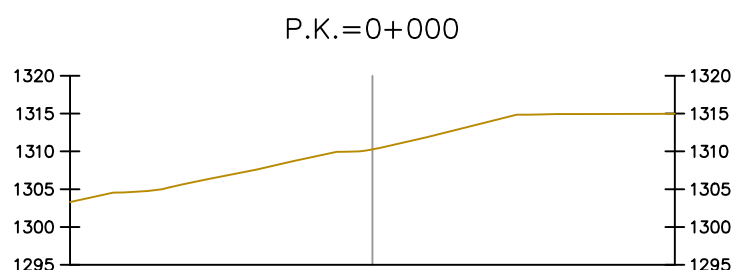
1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B



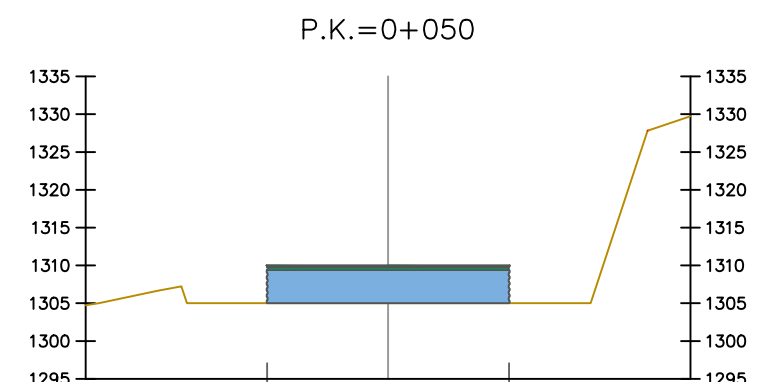
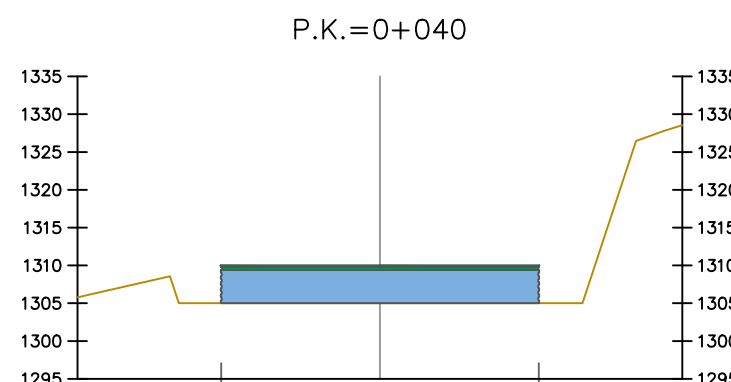
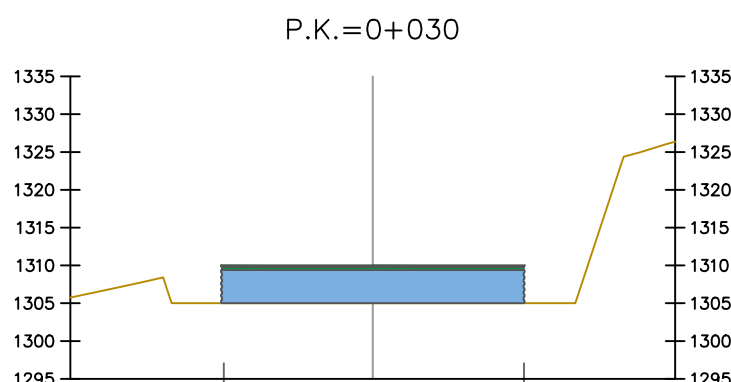
Longitud cuerda: 15 metros

C

C

D

D



Longitud cuerda: 20 metros

Longitud cuerda: 21 metros

Longitud cuerda: 16 metros

E

E

F

F

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		JULIO-2023	
Dibujado		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano: 6.5		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Hoja: 2 de 3		Plano: DEPÓSITOS Secciones Transversales	
		Escalas: 1/1000	
		Firma: 	

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

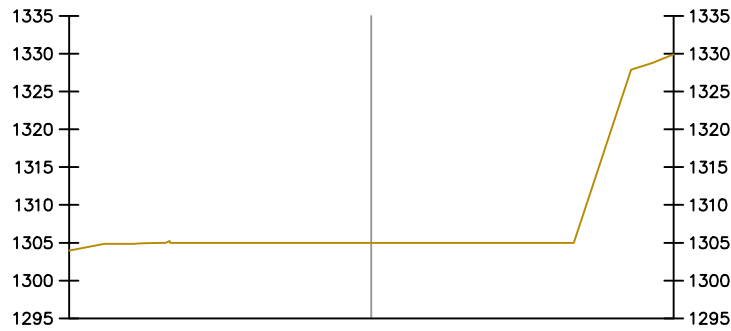
E

E

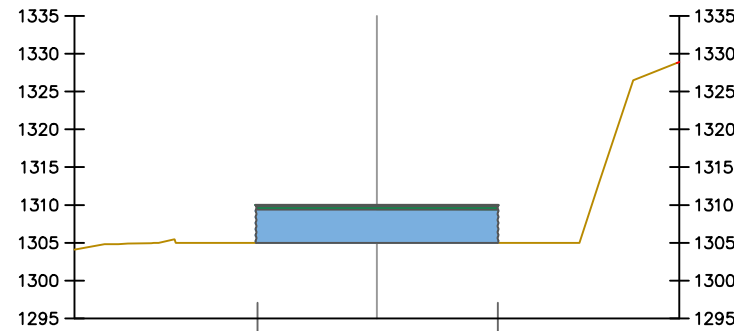
F

F

P.K.=0+060

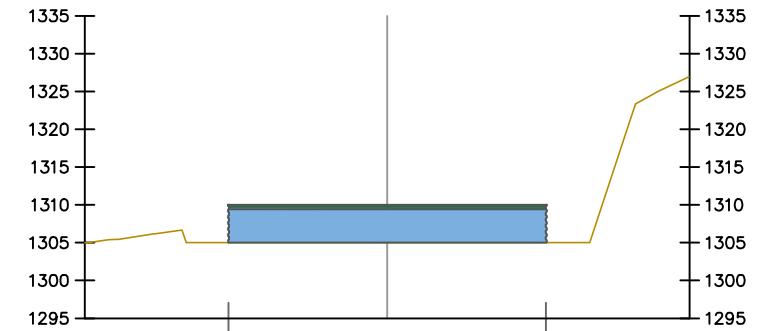


P.K.=0+070



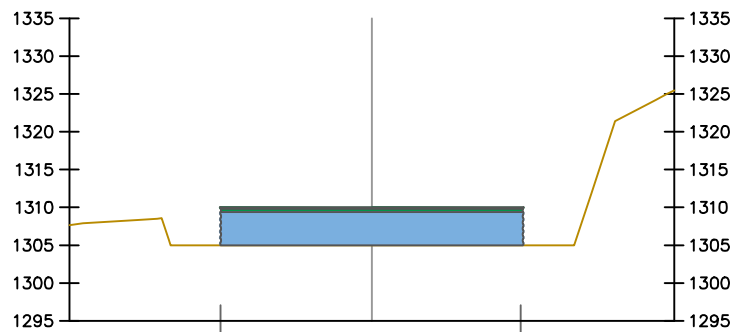
Longitud cuerda: 16 metros

P.K.=0+080



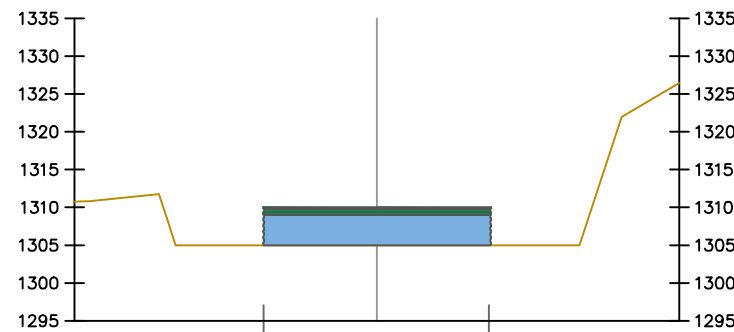
Longitud cuerda: 21 metros

P.K.=0+090



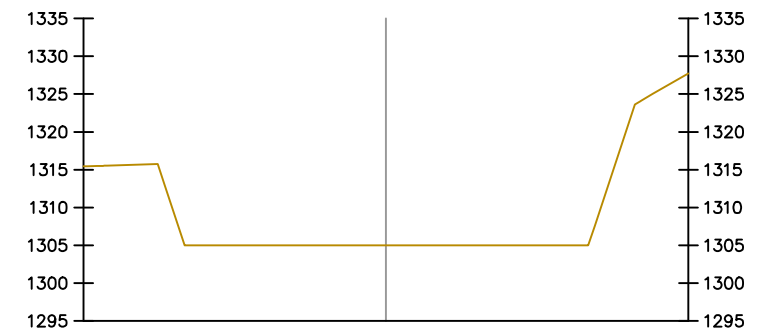
Longitud cuerda: 20 metros

P.K.=0+100

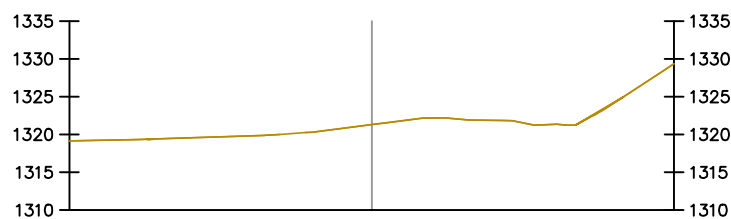


Longitud cuerda: 15 metros

P.K.=0+110

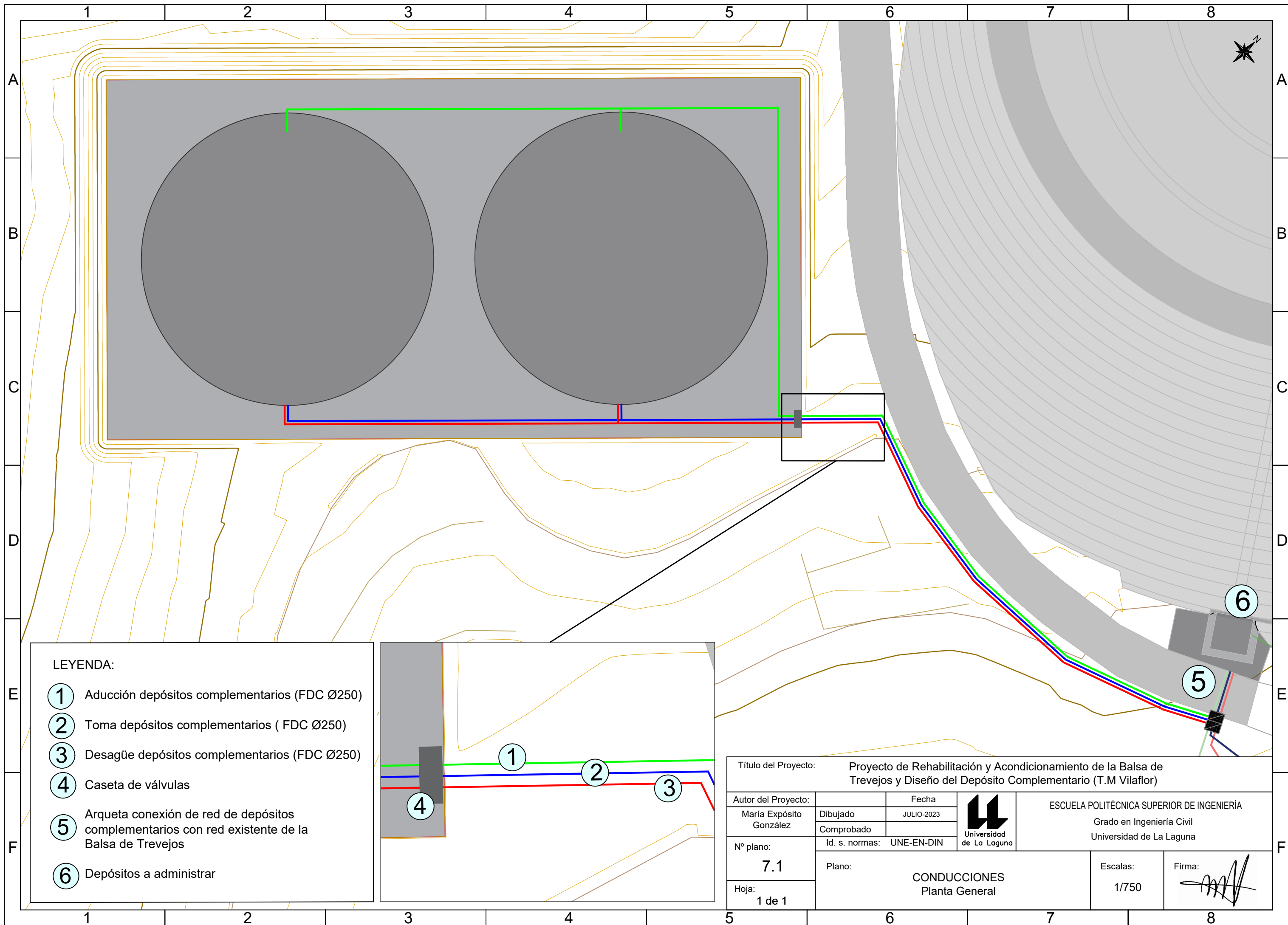


P.K.=0+120



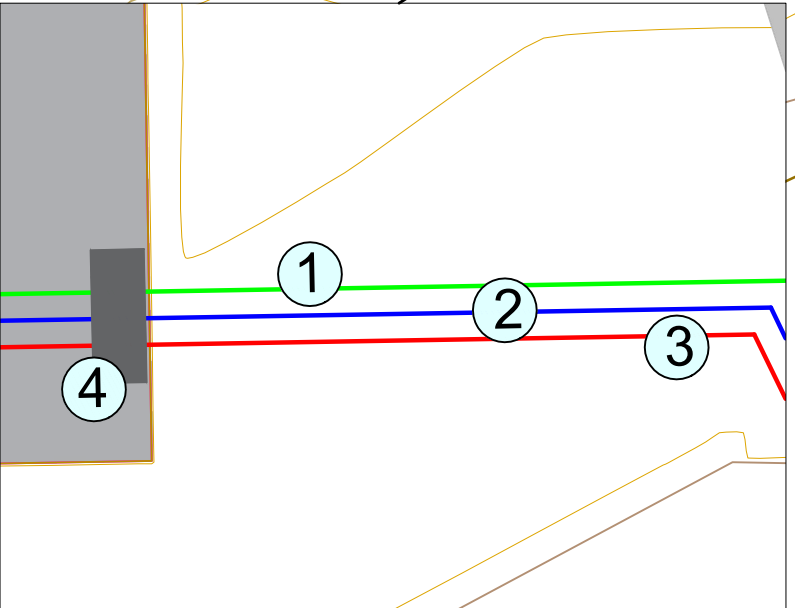
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/1000
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma: 
6.5	Plano:	DEPÓSITOS Secciones Transversales	
Hoja:	3 de 3		

1 2 3 4 5 6 7 8

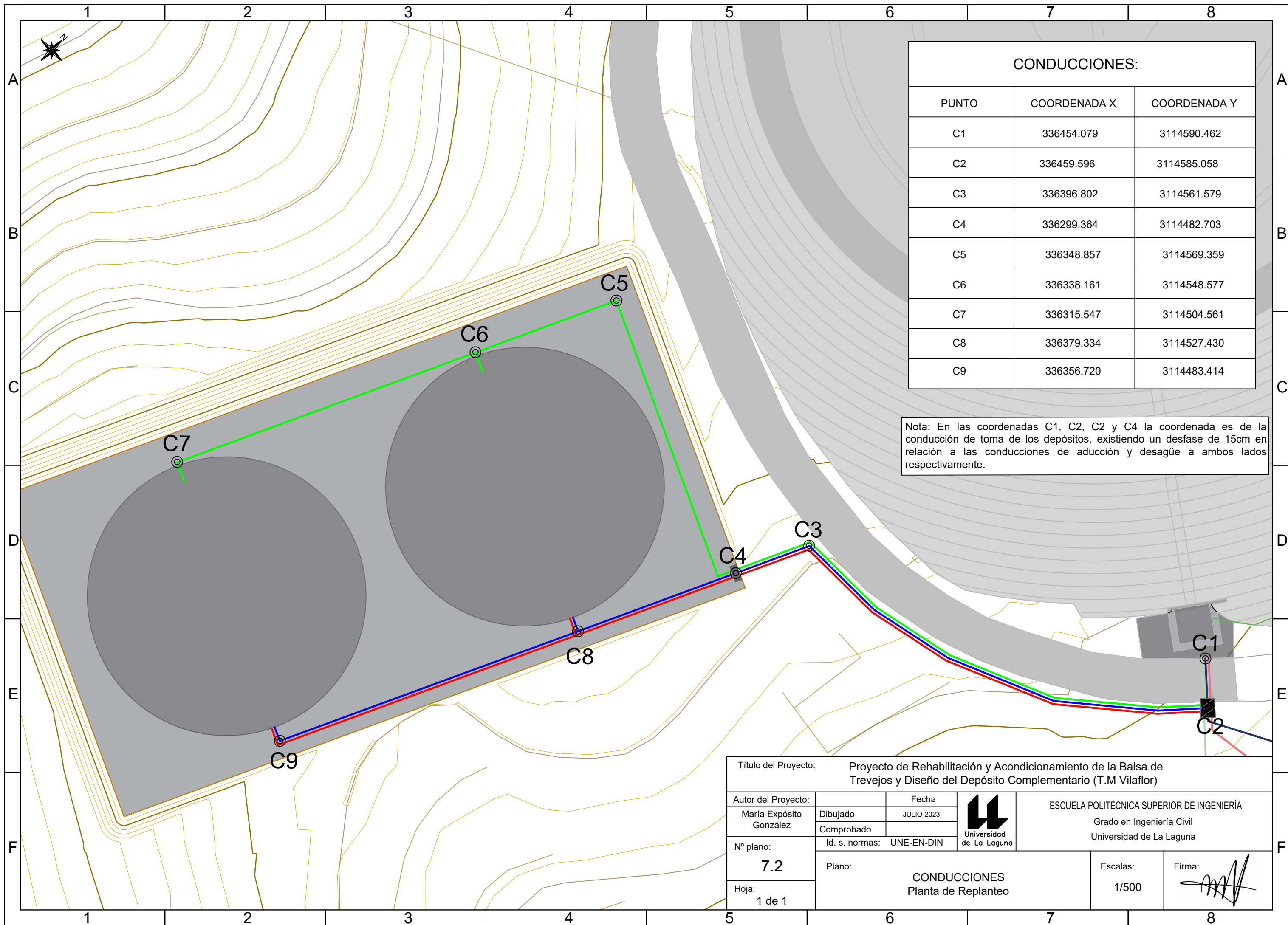


LEYENDA:

- ① Aducción depósitos complementarios (FDC Ø250)
- ② Toma depósitos complementarios (FDC Ø250)
- ③ Desagüe depósitos complementarios (FDC Ø250)
- ④ Caseta de válvulas
- ⑤ Arqueta conexión de red de depósitos complementarios con red existente de la Balsa de Trevejos
- ⑥ Depósitos a administrar



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
7.1	Plano:	CONDUCCIONES Planta General	
Hoja:	Escalas:	1/750	Firma:
1 de 1			

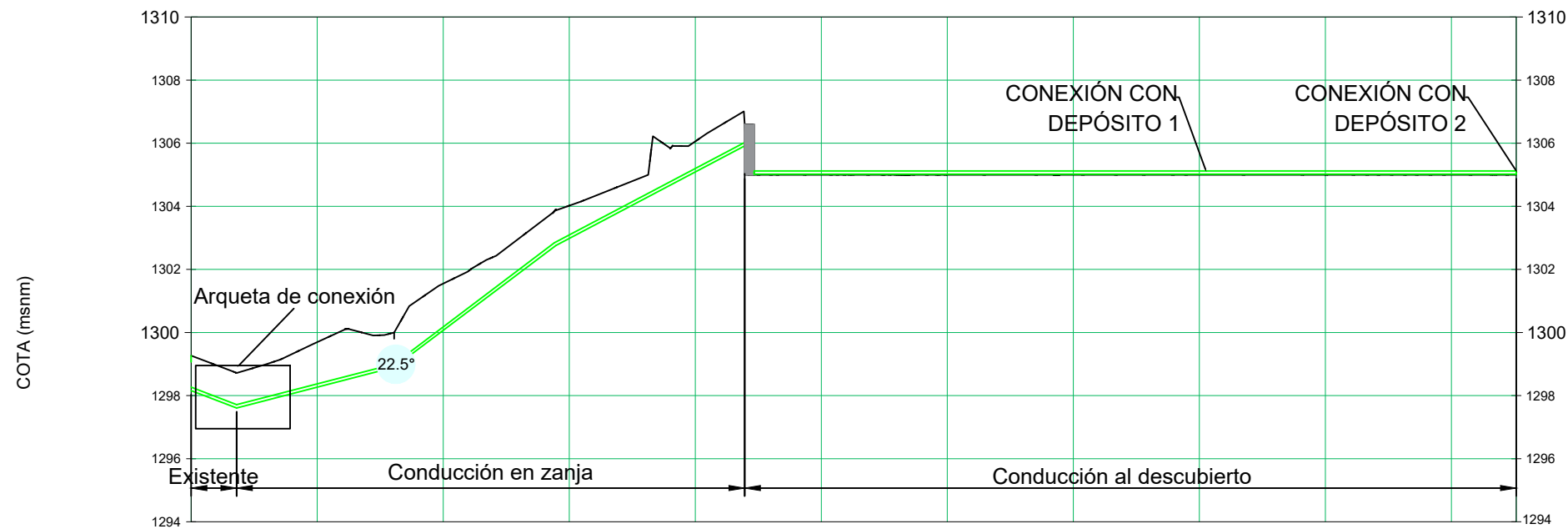


CONDUCCIONES:		
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
C1	336454.079	3114590.462
C2	336459.596	3114585.058
C3	336396.802	3114561.579
C4	336299.364	3114482.703
C5	336348.857	3114569.359
C6	336338.161	3114548.577
C7	336315.547	3114504.561
C8	336379.334	3114527.430
C9	336356.720	3114483.414

Nota: En las coordenadas C1, C2, C2 y C4 la coordenada es de la conducción de toma de los depósitos, existiendo un desfase de 15cm en relación a las conducciones de aducción y desagüe a ambos lados respectivamente.

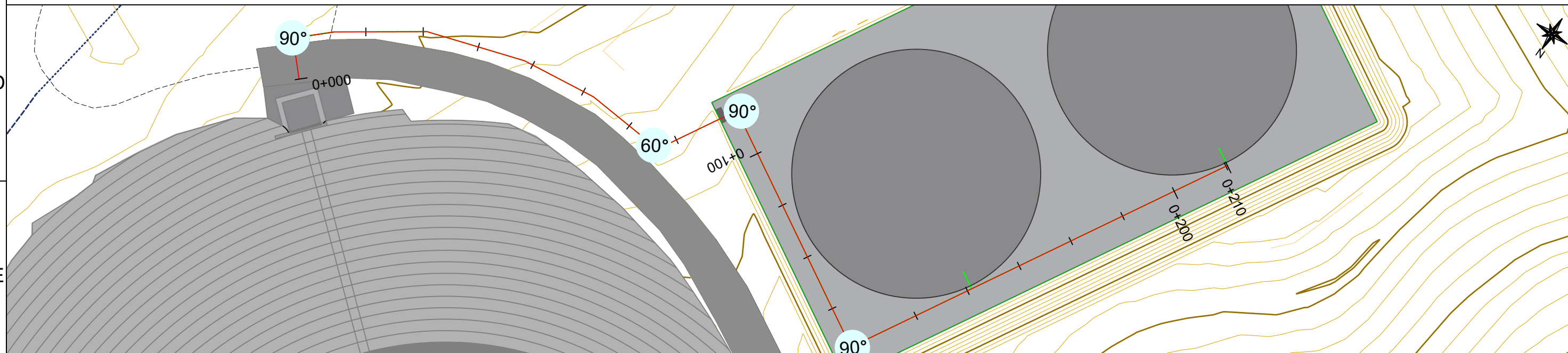
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	Escalas: 1/500
María Expósito González	JULIO-2023		
Dibujado	Comprobado		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Firma:
7.2	Plano:	CONDUCCIONES Planta de Replanteo	
Hoja:			
1 de 1			

Perfil Longitudinal: Tubería de aducción FDC Ø250
Escala - V: 200 H:1000



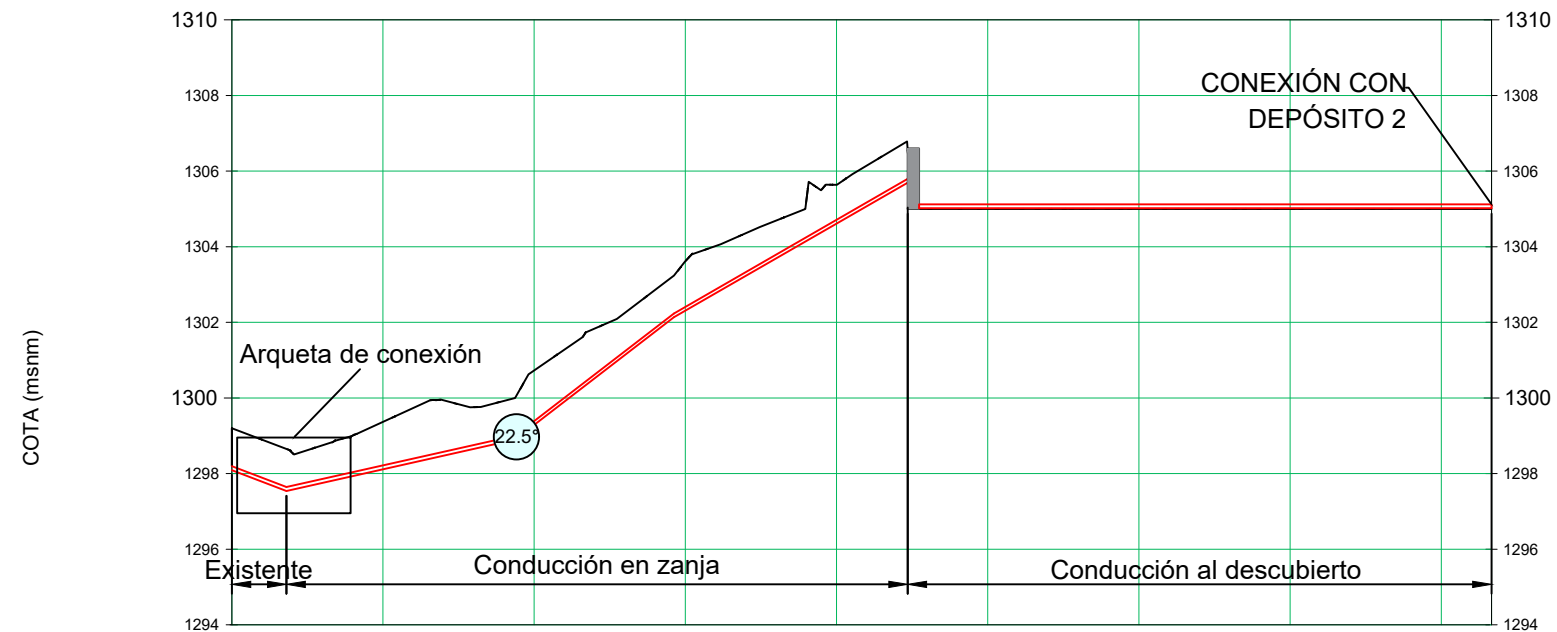
P.K.	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200
PROFUNDIDAD CONDUCCIÓN (m)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Nota: para observar adecuadamente la arqueta de conexión acudir a los planos 7.5: Secciones tipo y detalles



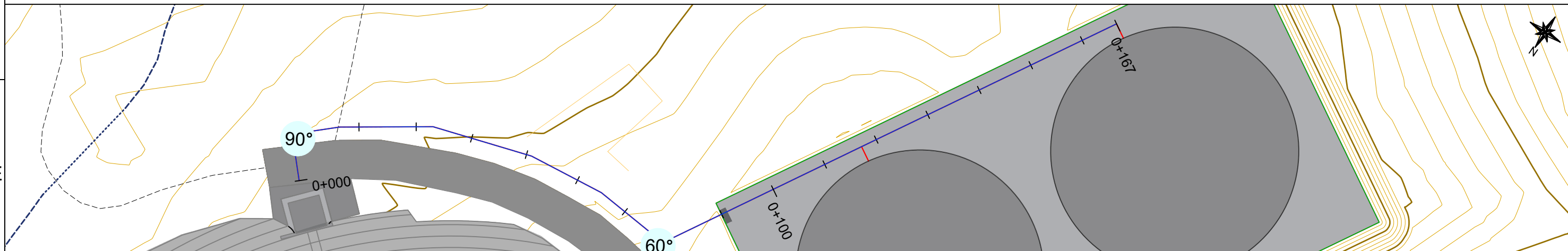
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
7.3	Plano:	CONDUCCIONES Perfil Longitudinal	
Hoja:	Escalas:	1/750	Firma:
1 de 3			

Perfil Longitudinal: Tubería de desagüe FDC Ø250
Escala - V: 200 H:1000



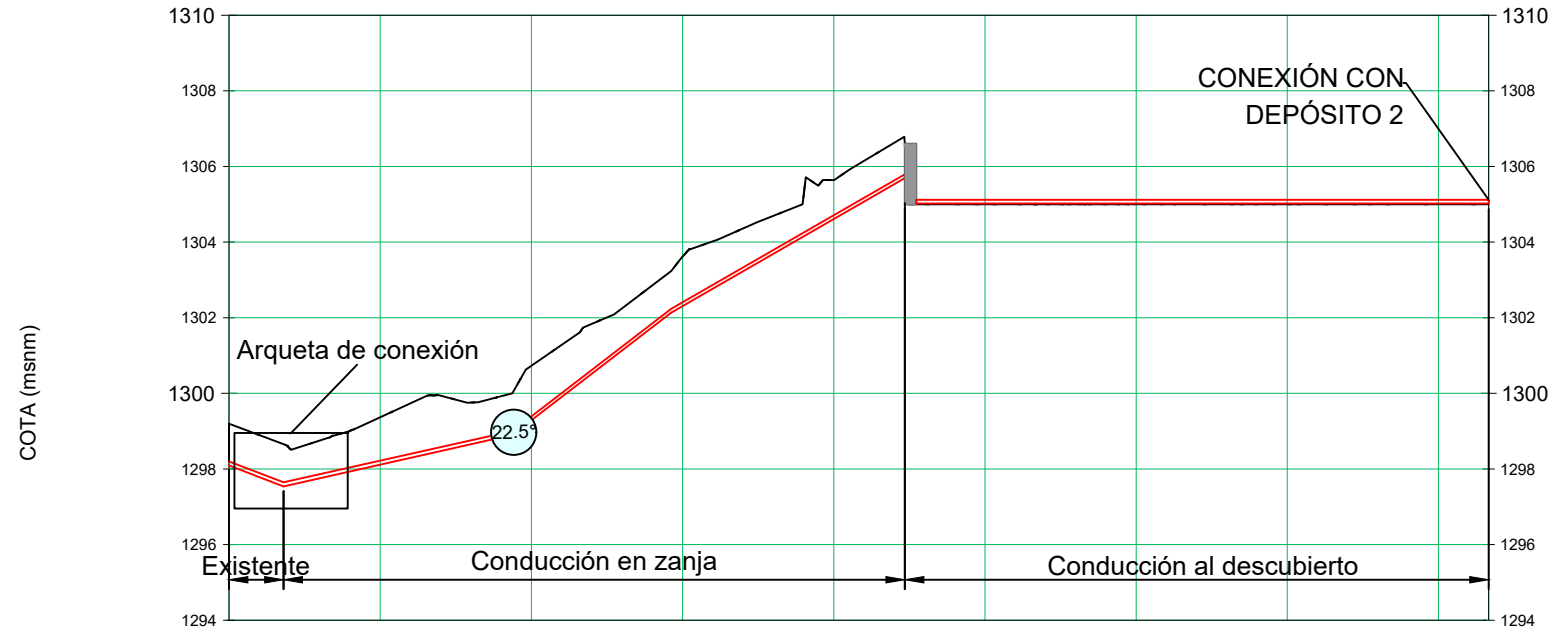
P.K.	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160
PROFUNDIDAD CONDUCCIÓN (m)	1	1	1	1	0	0	0	0-160

Nota: para observar adecuadamente la arqueta de conexión acudir a los planos 7.5: Secciones tipo y detalles



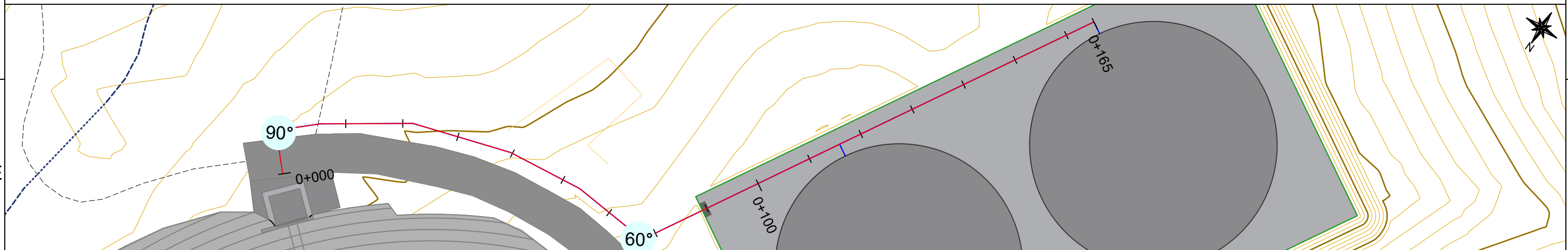
Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	Escalas: 1/750
7.3	Plano:	CONDUCCIONES Perfil Longitudinal	
Hoja:	Firma:		
2 de 3			

Perfil Longitudinal: Tubería de desagüe FDC Ø250
Escala - V: 200 H:1000

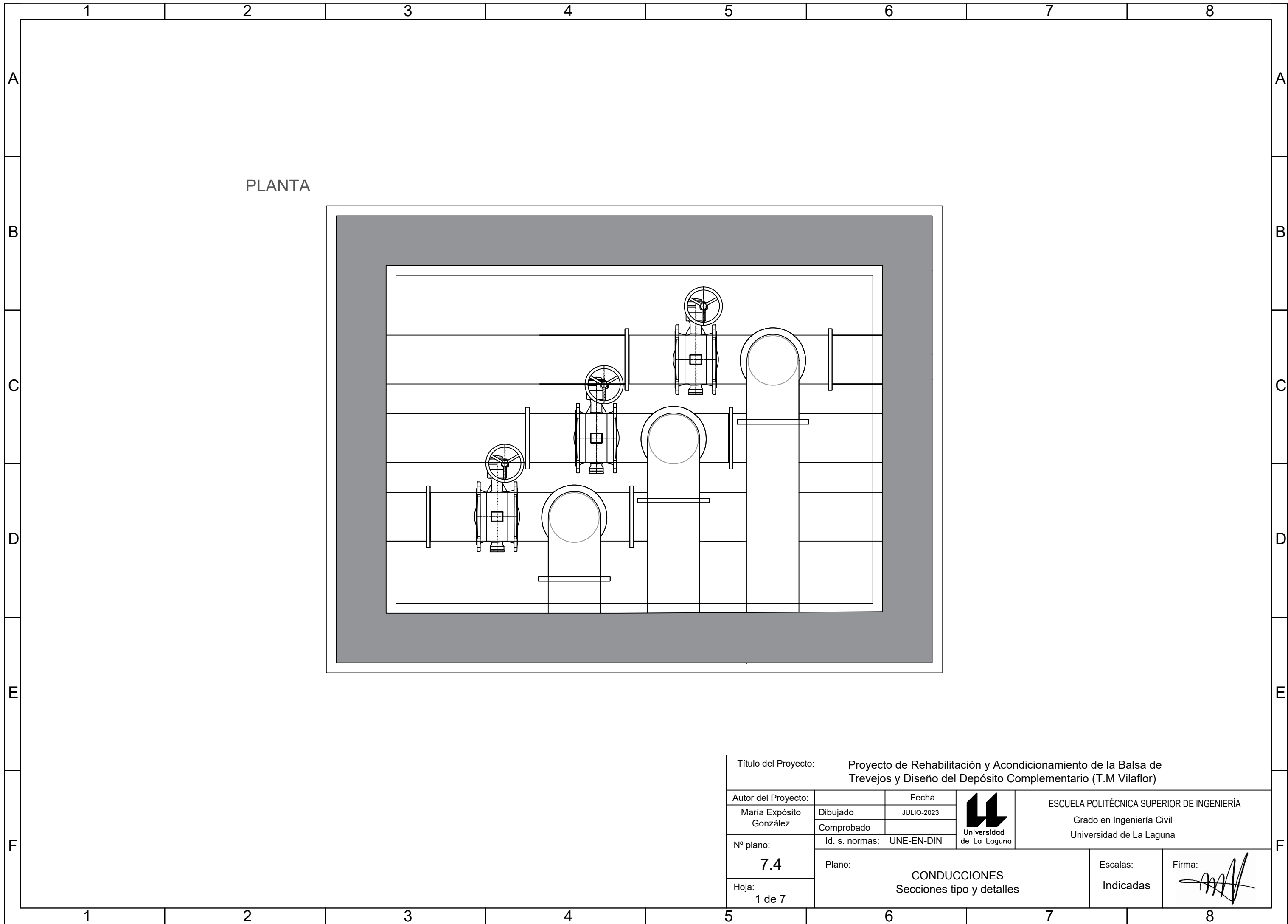


P.K.	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160
PROFUNDIDAD CONDUCCIÓN (m)	1	1	1	1	0	0	0	0+160

Nota: para observar adecuadamente la arqueta de conexión acudir a los planos 7.5: Secciones tipo y detalles



Título del Proyecto:		Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)	
Autor del Proyecto:	Fecha:	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
María Expósito González	JULIO-2023		
Nº plano:	Id. s. normas:	UNE-EN-DIN	
7.3	Plano:	CONDUCCIONES Perfil Longitudinal	
Hoja:	Escalas:	1/750	Firma:
3 de 3			



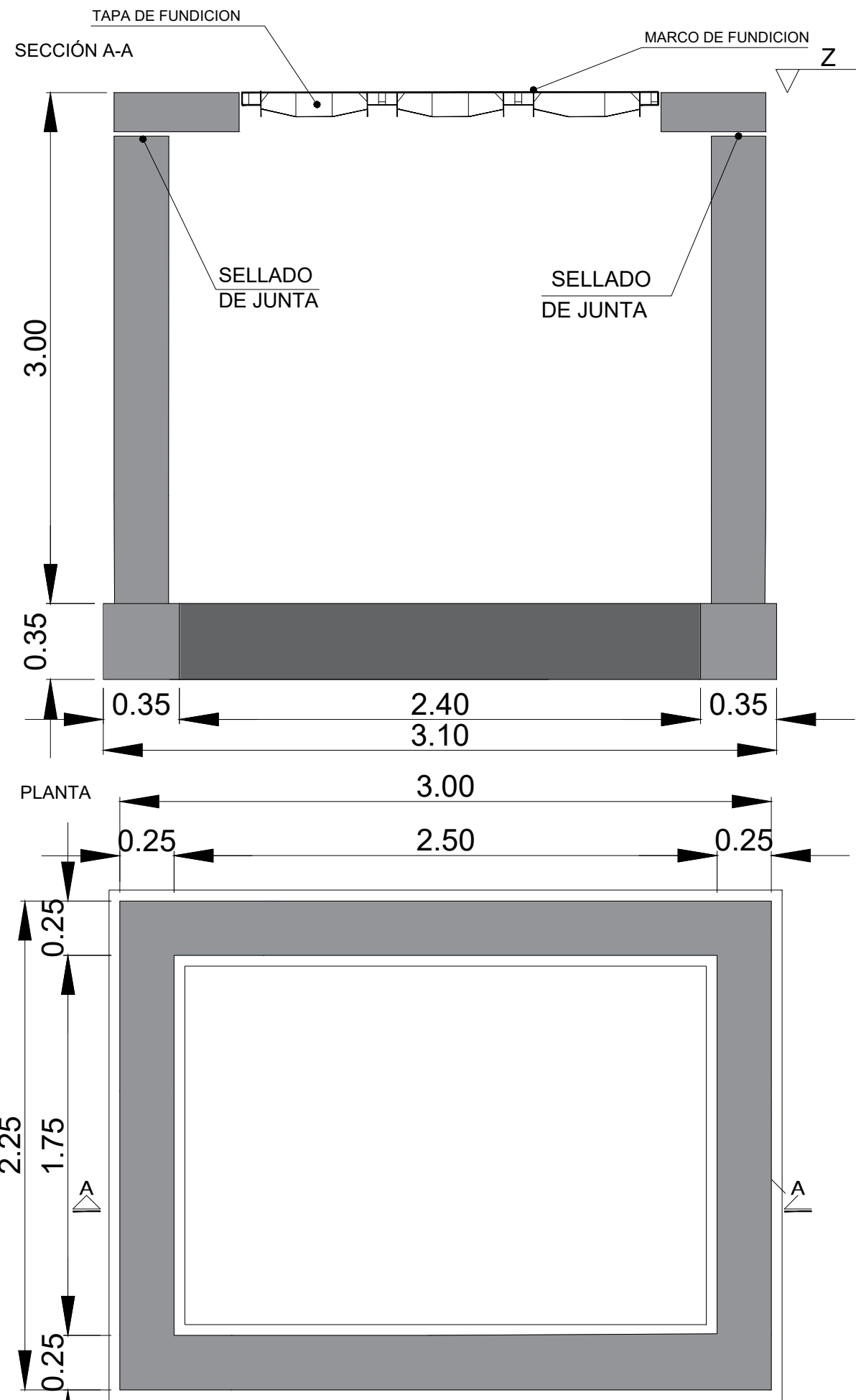
PLANTA

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		Dibujado	JULIO-2023
		Comprobado	
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
7.4			
Hoja:		Plano:	
1 de 7		CONDUCCIONES Secciones tipo y detalles	
		Escalas:	Firma:
		Indicadas	

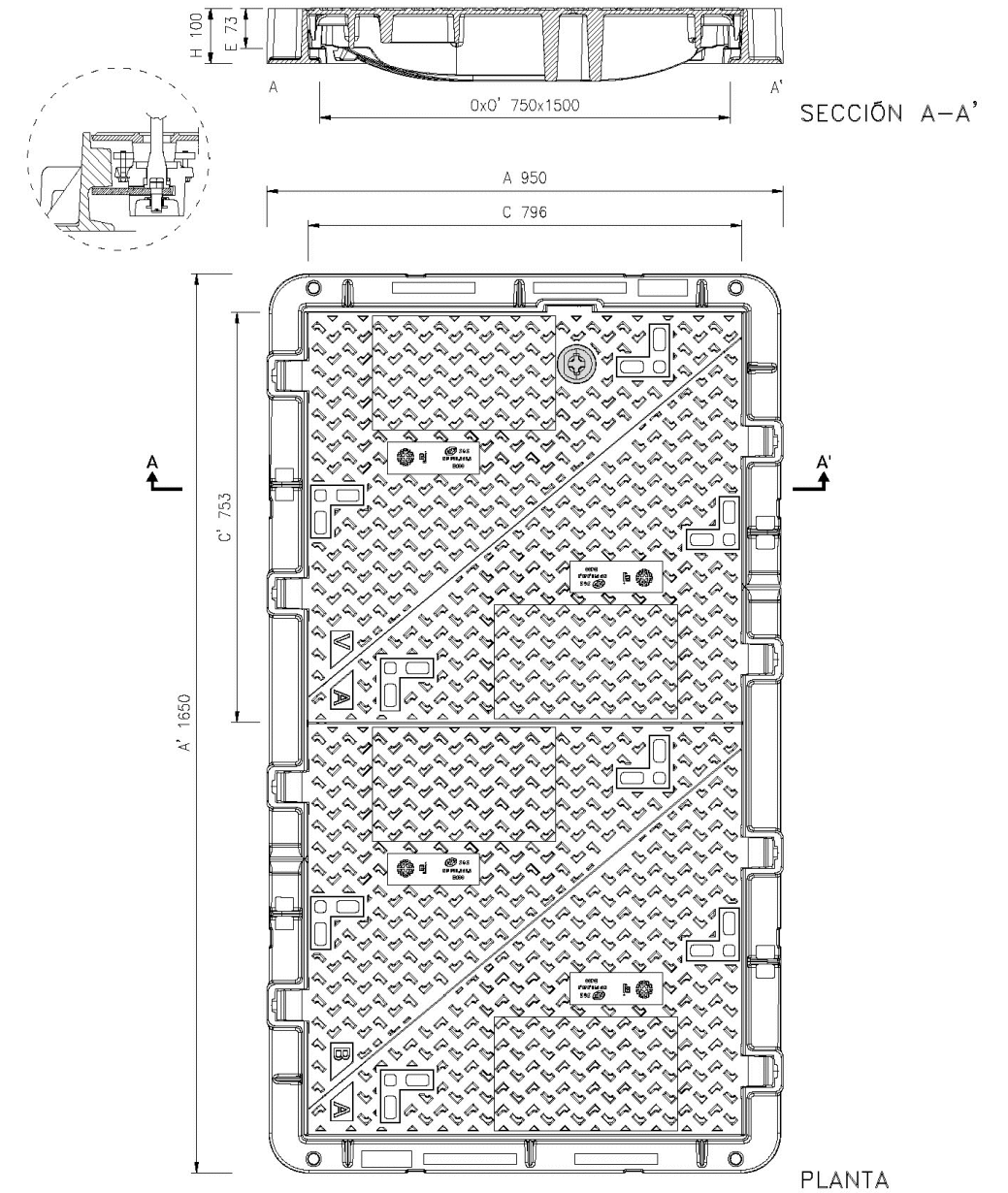


ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

ARQUETA DE CONEXIÓN :
ESCALA: 1/25



DETALLE A.2.14
TAPA DE REGISTRO DE PRESIÓN Y/O CONTADOR SECTORIAL
CLASE D400 (TRIPOIDAL)



	A	A'	C	C'	O	O'	H	E
Tipo A	950mm	1650mm	796mm	753mm	750mm	1500mm	100mm	73mm

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

Autor del Proyecto: María Expósito González
Dibujado: JULIO-2023
Comprobado:



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Nº plano: Id. s. normas: UNE-EN-DIN

7.4

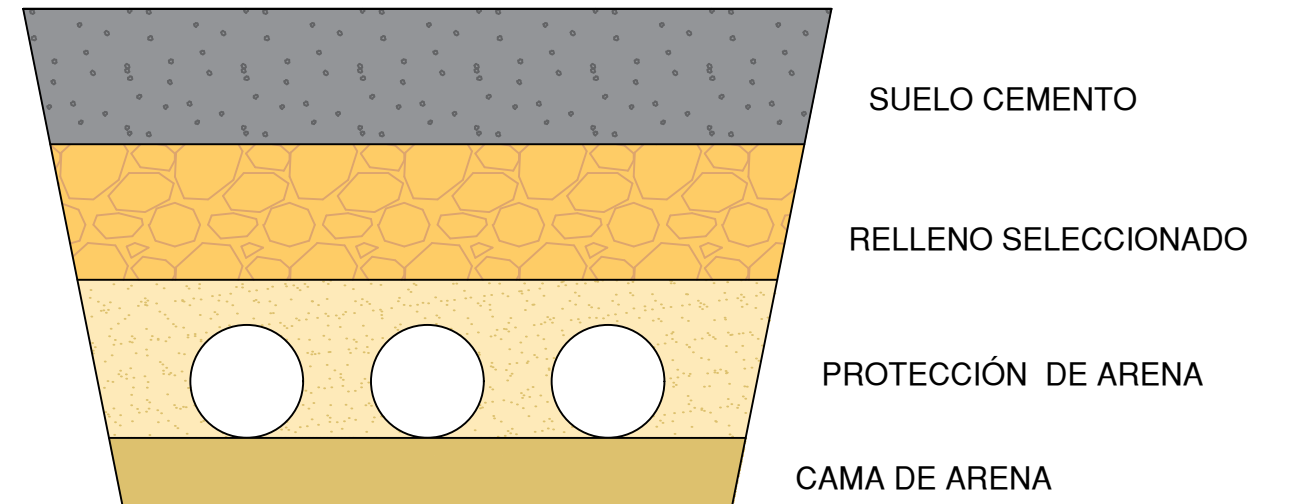
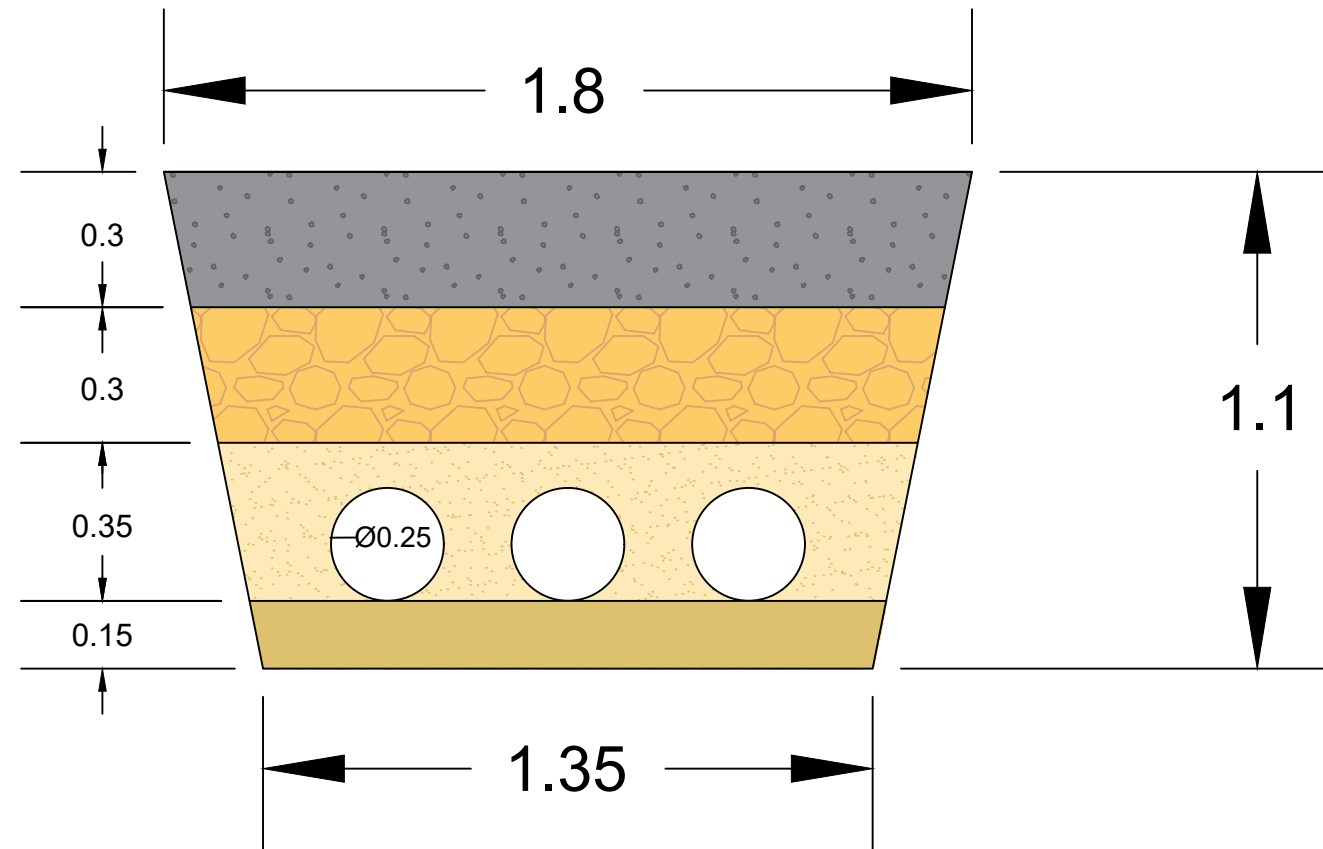
Plano: CONDUCCIONES
Secciones tipo y detalles

Escalas:
Indicadas

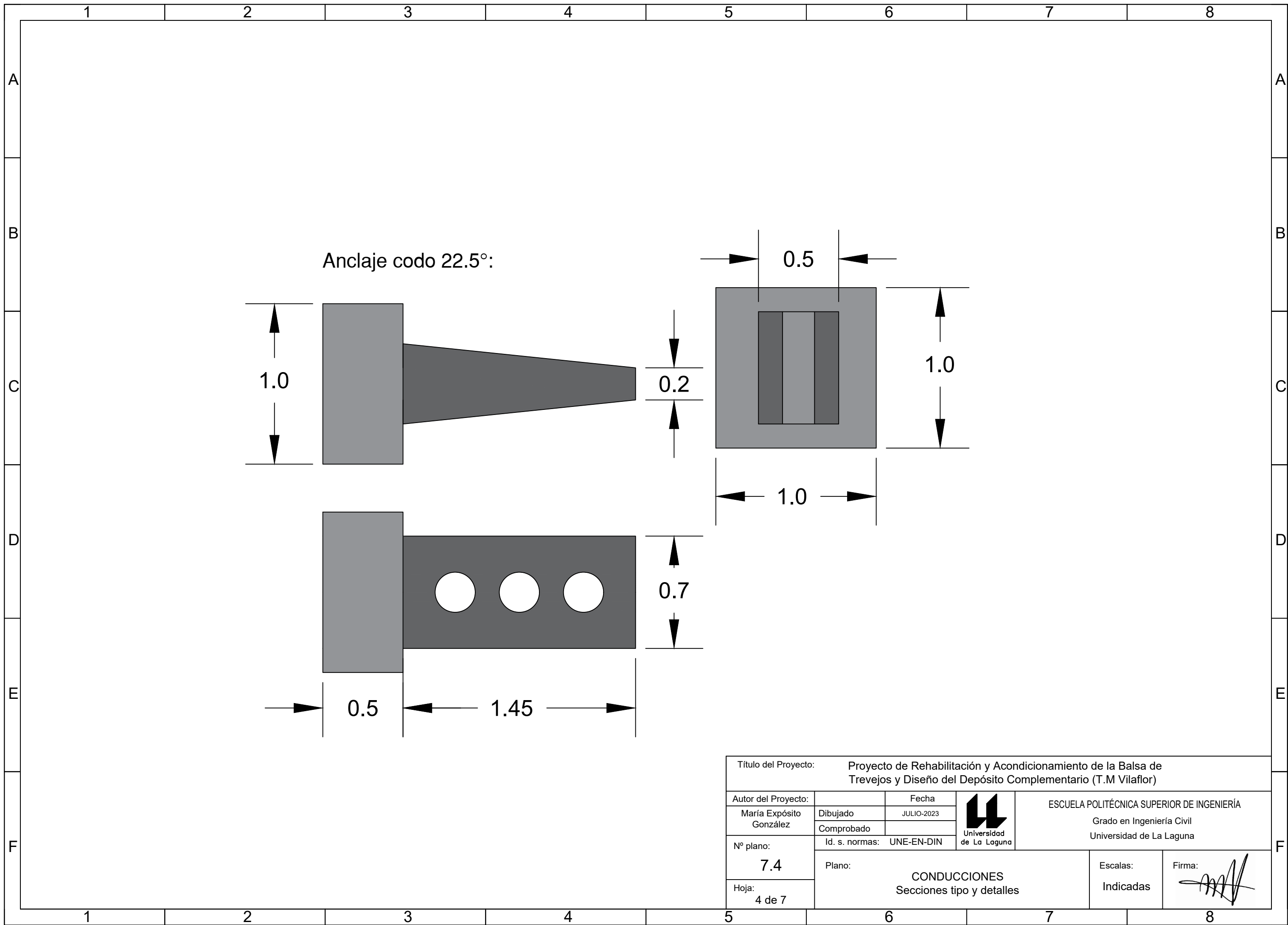
Firma:

Hoja: 2 de 7

Zanja tipo conducciones:

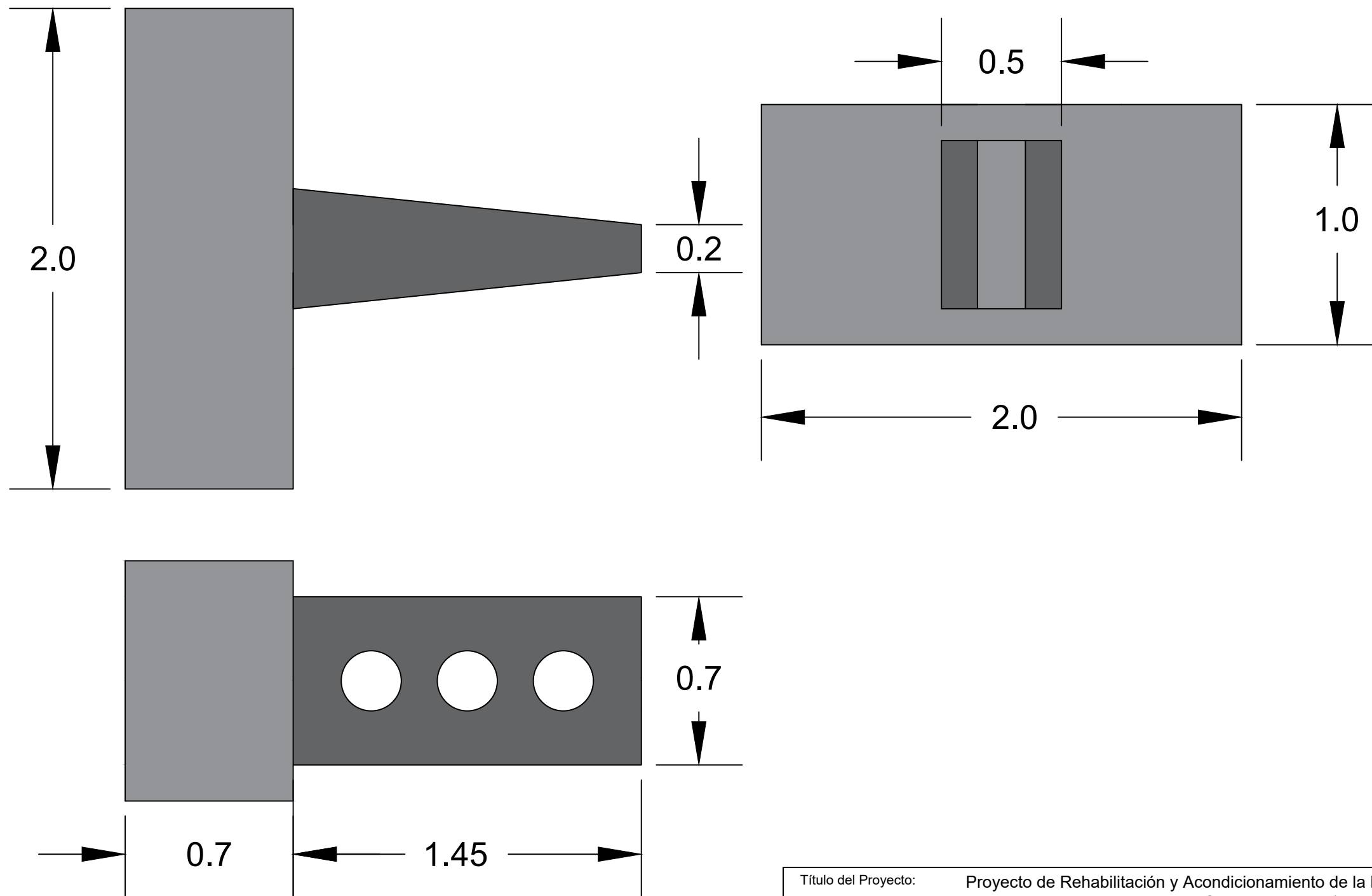


Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: JULIO-2023	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado: Comprobado		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Nº plano: 7.4	Plano: CONDUCCIONES Secciones tipo y detalles		Escalas: Indicadas
Hoja: 3 de 7			Firma: 

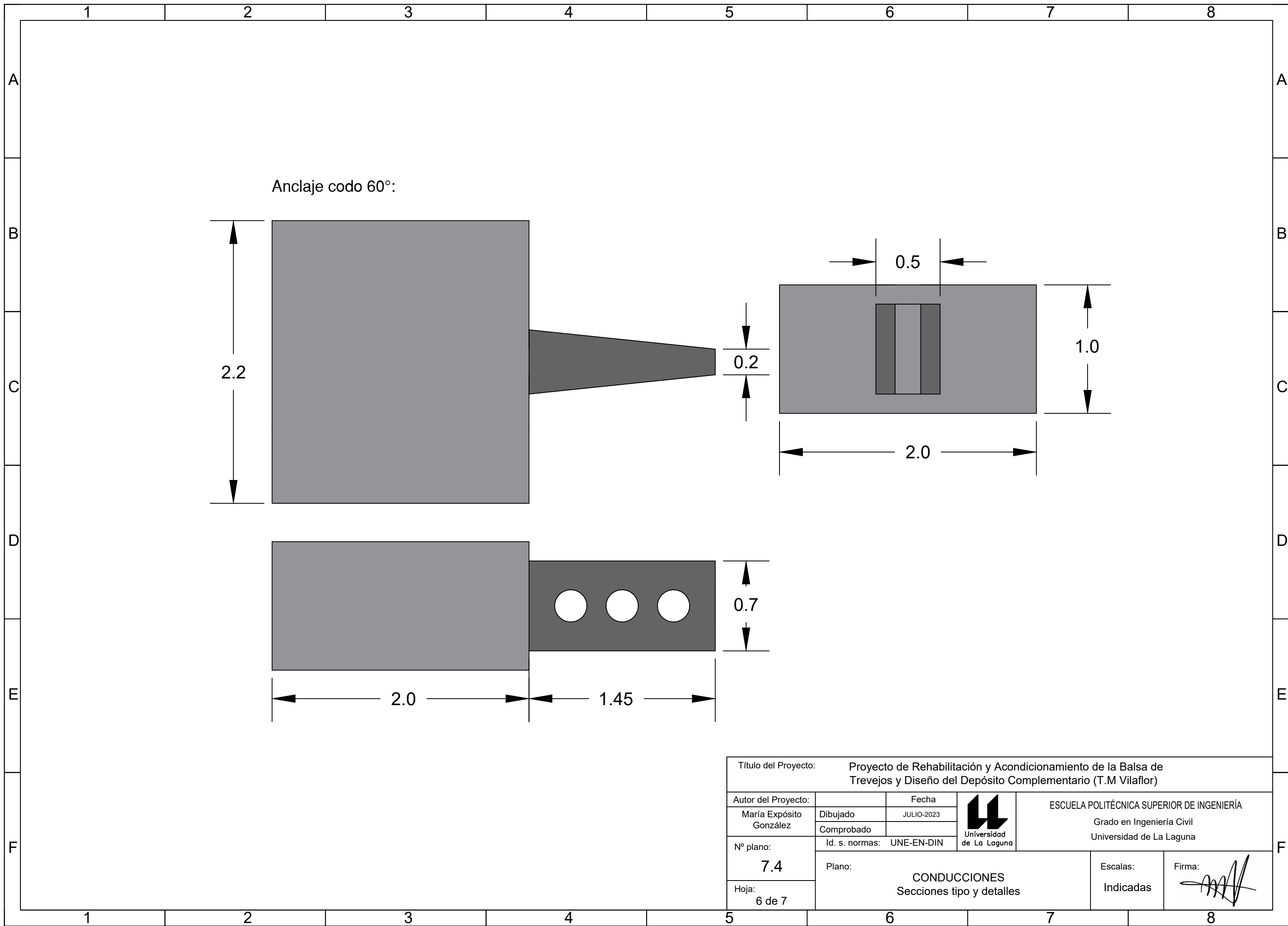


Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		JULIO-2023	
Dibujado		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
7.4		Plano:	
Hoja:		CONDUCCIONES	
4 de 7		Secciones tipo y detalles	
Escalas:		Firma:	
Indicadas			

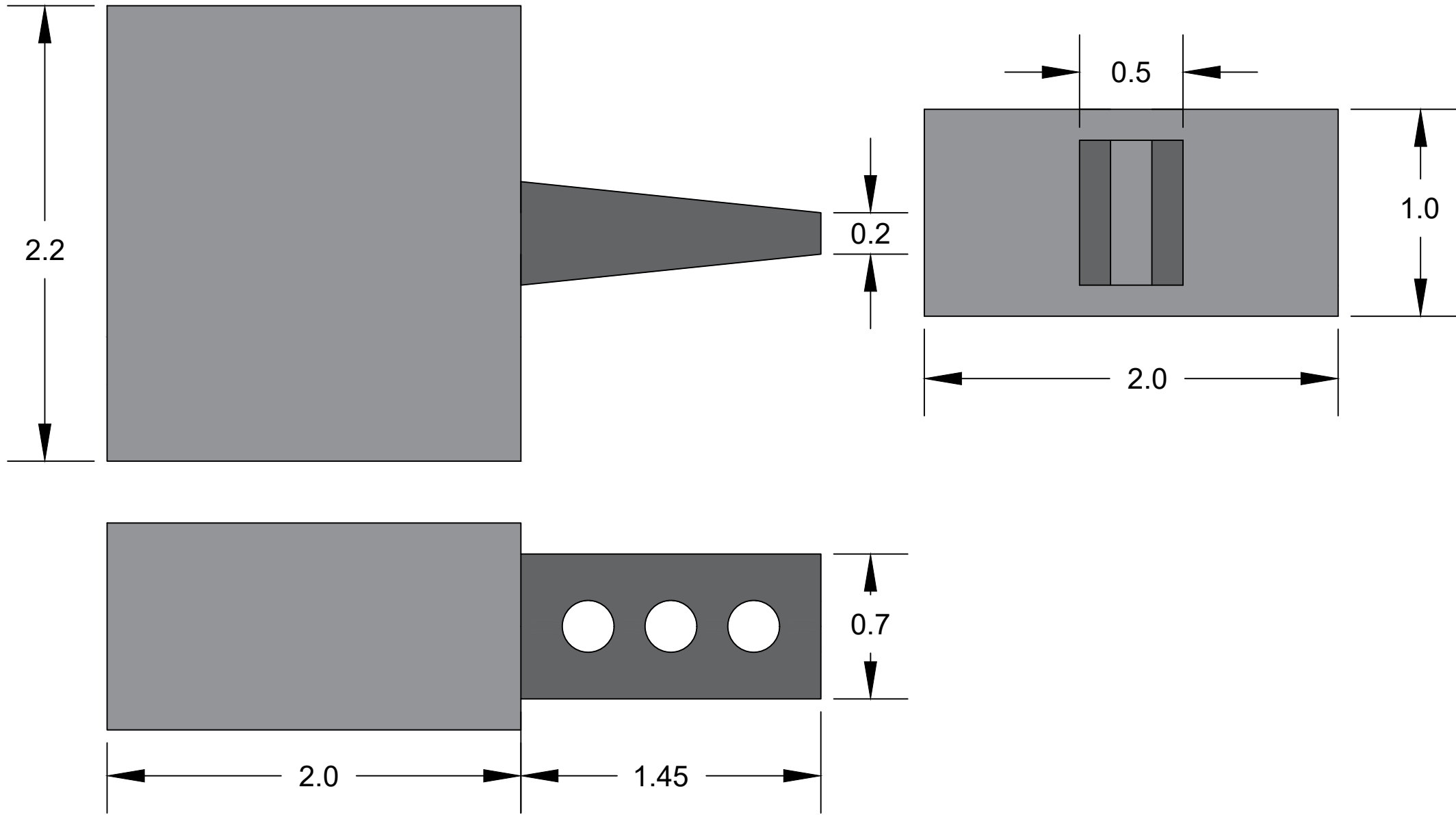
Anclaje codo 45°:


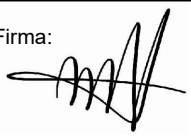


Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		JULIO-2023	
Dibujado		 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna	
Comprobado			
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
7.4		Plano:	
Hoja:		CONDUCCIONES	
5 de 7		Secciones tipo y detalles	
Escalas:		Firma:	
Indicadas			

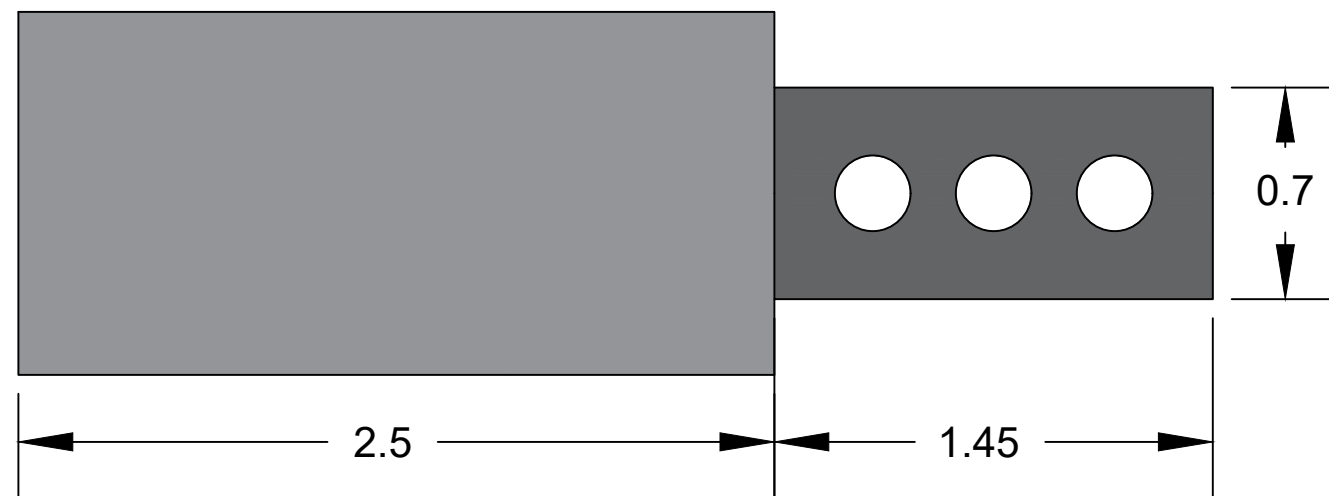
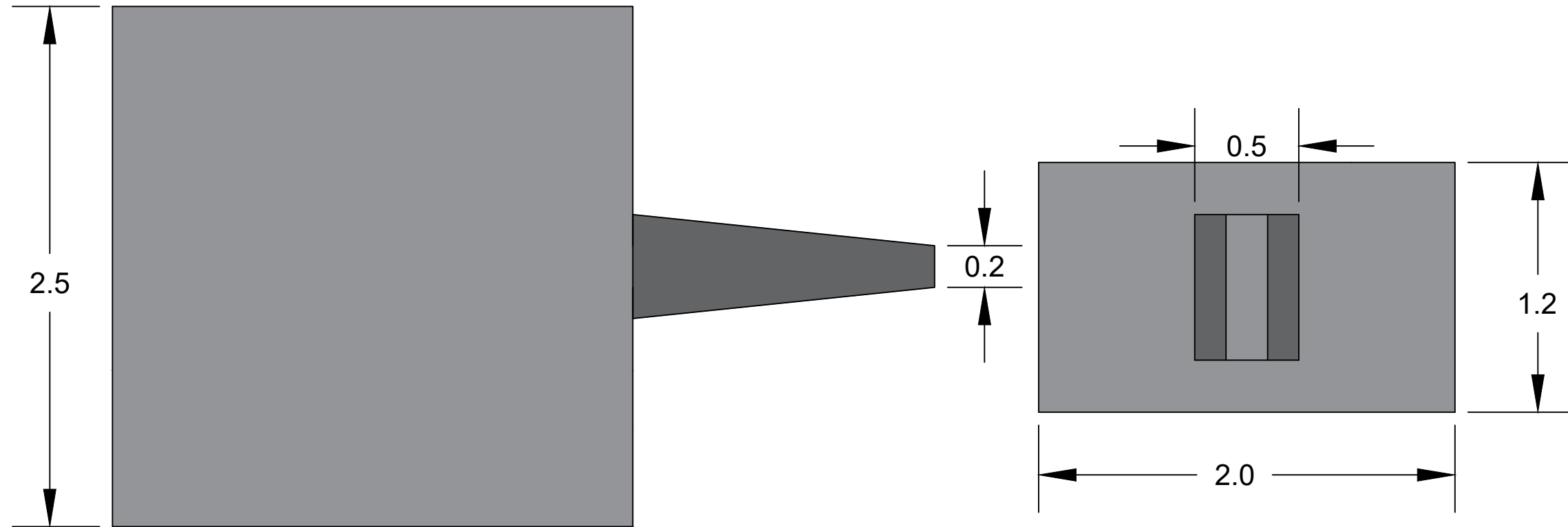


Anclaje codo 60°:

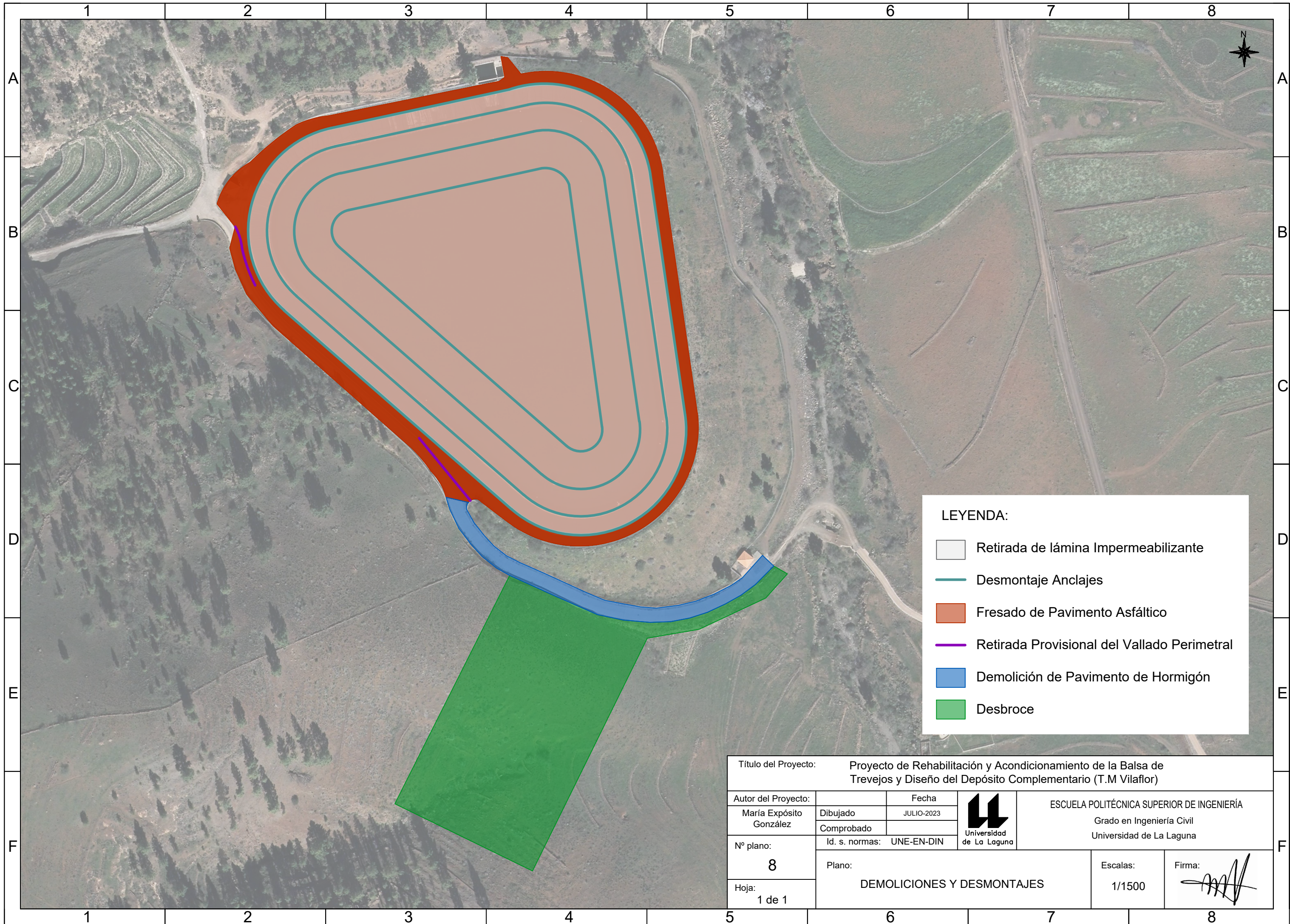


Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: JULIO-2023	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Nº plano: 7.4		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Hoja: 6 de 7		Plano: CONDUCCIONES Secciones tipo y detalles	Escalas: Indicadas Firma: 

Anclaje codo 90°:



Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto: María Expósito González		Fecha: JULIO-2023	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Nº plano: 7.4		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
Hoja: 7 de 7		Plano: CONDUCCIONES Secciones tipo y detalles	Escalas: Indicadas Firma: 



LEYENDA:

- Retirada de lámina Impermeabilizante
- Desmontaje Anclajes
- Fresado de Pavimento Asfáltico
- Retirada Provisional del Vallado Perimetral
- Demolición de Pavimento de Hormigón
- Desbroce

Título del Proyecto: Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)			
Autor del Proyecto:		Fecha	
María Expósito González		Dibujado	JULIO-2023
		Comprobado	
Nº plano:		Id. s. normas: UNE-EN-DIN	
8			
Hoja:		Plano:	
1 de 1		DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	
		Escalas:	Firma:
		1/1500	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

Documento nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Índice:

- 1. Objeto.**
- 2. Descripción de las obras.**
- 3. Alcance del Pliego.**
- 4. Interpretación del Pliego.**
- 5. Disposiciones aplicables.**
- 6. Condiciones de ejecución, medición y abono de las obras.**
 - 6.1 Conexión a los colectores existentes**
 - 6.2 Despeje y desbroce del terreno**
 - 6.3 Desmante en roca**
 - 6.4 Excavación mecánica de terreno a cielo abierto**
 - 6.5 Excavación zanjas en rellenos de tránsito**
 - 6.6 Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavaciones o demoliciones**
 - 6.7 Hormigones**
 - 6.8 Suelocemento**
 - 6.9 Enconfrados**
 - 6.10 Morteros**
 - 6.11 Aceros**
 - 6.12 Impermeabilizaciones**
 - 6.13 Tubería fdc**
 - 6.14 Valvulería y piezas especiales**
 - 6.15 Arquetas y pozos de registro**



1. Objeto.

El objeto de este pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor), en la isla de Tenerife.

2. Descripción de las obras.

Las obras proyectadas consisten esencialmente en la rehabilitación de la Balsa de Trevejos de una capacidad de 276.684,00 m³, con una cota de coronación de 1318 m. La rehabilitación se realizara mediante la colocación de los elementos de impermeabilización (geotextil anti punzonamiento y lámina de PEAD)

Complementariamente a estas obras se instalarán unos depósitos que proporcionen el suministro necesario, mientras se realizan las obras de impermeabilización de la balsa. Se realizará un desmonte para la ejecución de la explanada donde se situarán los ya nombrados depósitos. Asi mismo, se han planteado las conducciones que conectaran a ambas infraestructuras, realizándose una conexión a los nuevos depósitos y a la red ya existente de la balsa.

3. Alcance del Pliego.

1. En todos los artículos del presente pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

2. Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables en dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa de la obra.

4. Interpretación del Pliego.

En una primera instancia y sin otro carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.



5. Disposiciones aplicables.

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se oponga a lo que en este pliego se especifica.

1. Disposiciones generales relativas a contratación de obras:

- a) Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- b) Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 de 31 de diciembre de 1970), BOE de 16 de febrero de 1971 (PCAG).
- c) Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras que desarrollen este proyecto.

2. Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.(B.O.E. 8 de agosto de 2000)
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Normas de las Compañías Suministradoras.
- Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.
- Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC y sus modificaciones incluidas en el R.D. 208/1989 de 3 de Febrero.



- Orden Circular 301/89 sobre señalización de obra
- Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E..

3. Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
- Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, por Real Decreto 1312/88 de 28 de Octubre.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por O.M. de 28 de Febrero de 1972.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa T.H.M.-73, de la Agrupación Nacional de los derivados de cemento (ANDECE) y el Instituto Eduardo Torroja.
- Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
- Reglamento de recipientes a presión (B.O.E. del 29.10.69).
- UNE 60009, Clasificación de zonas en ambientes inflamables y explosivos.
- UNE 14.011. Clasificación de las soldaduras por rayos X. Defectos de las uniones soldadas.
- UNE-EN 1401-1. Canalizaciones de PVC para saneamiento enterrado sin presión.
- API 600 y 602. Válvulas.
- ASA B-16.5, B-16.10, B-16.11, B-31, correspondientes a bridas y accesorios para tuberías.



- API-RP-1102. Cálculo de Casings para tuberías.
- Normativa y recomendaciones municipales relativas a redes de saneamiento y abastecimiento.

4. El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como accidentes de trabajo, seguros sociales y enfermedad, subsidios familiares y de vejez, etc.

6. Condiciones de ejecución, medición y abono de las obras.

6.1 Conexión a los colectores existentes

Antes de iniciar las obras de conexión de los colectores existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista comprobará la alineación real de dichos colectores y verificará conjuntamente con la Dirección de la obra, la idoneidad de los puntos de acometida previstos en el proyecto una vez fijada la exacta ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: uno de transvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales excedentes del aliviadero al colector interceptado (punto de reenvío).

En el aspecto constructivo ambos puntos de conexión se materializan en sendos pozos de registro, de similares características y ubicados sobre la directriz del colector existente, denominados pozos de derivación y reenvío respectivamente.

Decidida la reposición de los pozos de conexión el Contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los Planos del Proyecto.

El Contratista requerirá a la Dirección de la obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta el colector existente.



6.1.1 Ejecución

Por lo que respecta a este último aspecto se consideran como adecuados, en función de las características del colector en servicio, los dos métodos siguientes:

- a) Ejecución manteniendo el paso del caudal. En este caso, apropiado para grandes conductos (galerías y tubulares con diámetros mayores de 600 mm), se demolerá la mitad superior del colector existente, ubicando en su interior una vaina provisional construida en chapa de acero conformada o lámina de P.V.C., destinada a mantener el flujo del caudal, tras cuyo rejuntado se termina de demoler el conducto original en toda su sección y en la longitud necesaria para ejecutar la base del pozo de conexión en torno al conducto sustituido.

- b) En los canales de la base del pozo se dejan previstas guías para la colocación de tapaderas provisionales que permitan desviar los caudales en uno u otro sentido durante la fase de puesta en marcha y/o explotación de la nueva red.

Construida la base del pozo de conexión se coloca la tapadera provisional, extrayendo la vaina sustitutiva y se continúa la construcción en alzado del pozo hasta su total terminación.

- c) Ejecución con desvío previo. En este caso, adecuado para colectores de pequeño diámetro, se deja en seco el colector existente, en el tramo en que se situarán los pozos de conexión, desviando el caudal en un punto aguas arriba del mismo mediante la ejecución previa de un desvío provisional o bien mediante bombeo.

En este caso para construir los pozos de conexión se efectúa la demolición del colector, ahora fuera de servicio, en la zona requerida para situar los pozos de conexión. Una vez ejecutada la base de estos últimos se colocan las compuertas provisionales y se reintegra el paso del caudal, por anulación del desvío provisional y/o bombeo, continuando la construcción de los pozos de conexión.

El Contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente al posible desprendimiento de emanaciones nocivas. Dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro, y en particular



de tres equipos de detección de gas, uno de los cuales estará a disposición del personal del Director de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

6.1.2 Medición y abono

Los pozos de conexión a la red existente se abonarán por las unidades de obra que lo integren (excavación, entibación, hormigones, encofrado, etc.), deducidas en los planos de detalle aprobados por la Dirección de la obra, a los precios que correspondan del Cuadro de Precios nº 1.

No serán de abono los sobrecostos debido a posibles dificultades derivadas de la propia naturaleza de estas obras, tales como: escaso volumen de medición, dificultades geométricas, condiciones rigurosas del trabajo (insalubridad).

Los accesos necesarios a los tajos donde se lleven a cabo los trabajos de rehabilitación de redes existentes, serán por cuenta del contratista.

6.2 Despeje y desbroce del terreno

6.2.1 Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. En su ejecución será de aplicación el apartado 300.2 del PG-3.

6.2.2 Medición y abono

Se abonará el despeje y desbroce realizado para la colocación de la tubería, incluida la pista de trabajo si la hubiere, el realizado en la ejecución de los pozos de registro y otras pequeñas obras de fábrica, así como el realizado para las grandes obras de fábrica como estaciones de bombeo y en sus accesos y urbanizaciones correspondientes, única y exclusivamente en aquellas zonas en las que, a juicio de la Dirección de Obra, existiese maleza o arbolado, no abonándose en lo tramos que discurran por prados, huertas, zonas urbanizadas, etc.



El abono se realizará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados (m²) de terreno desbrozado e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización.

6.3 Desmante en roca

6.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, escarificar y nivelar las zonas donde han de asentarse los viales incluyendo la plataforma y taludes y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

6.3.2 Ejecución de las obras

- Es importante resaltar que en los desmontes en roca se ejecutaran sin bermas, únicamente permitiéndose una berma de 1m de anchura máxima para la ejecución del precorte.
- Una vez realizado el precorte se deberá realizar sistemáticamente el saneo y reperfilado. No deberán quedar bermas superiores de 0,5 m de anchura.
- Todos los desmontes excavados mediante voladura con inclinaciones iguales o superiores al 1h: 1v se realizarán con precorte siendo el espaciado máximo del mismo de 0,6m.
- La inclinación de los barrenos del precorte no podrá variar más de 5º respecto a la teórica de diseño reflejada en los planos de proyecto
- La altura máxima de los bancos de voladura será de 9m.
- Todos los desmontes se iniciarán excavando desde la coronación
- No se podrán ejecutar en un desmante excavaciones provisionales con inclinaciones superiores a las de diseño.
- Los desmontes en roca cuya inclinación sea igual o inferior a 45º que se permita excavar mediante voladuras esta se podrá realizar sin precorte. Estas voladuras deberán de cumplir una serie de condiciones:
 - Las dos primeras líneas de barrenos más próximos al desmante se fijaran mediante topografía (la totalidad de los barrenos)
 - El fondo del barreno no se deberá aproximar a más de 1m de la línea teórica del talud.

El metro próximo al talud se deberá excavar y reperfilado mediante medios mecánicos



6.4 Excavación mecánica de terreno a cielo abierto

6.4.1 Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la capacidad portante del terreno no excavado. Se extraerán las tierras o materiales que ofrezcan peligro de desprendimiento. Será responsabilidad del Contratista la estabilidad de taludes y paredes, así como el cálculo y dimensionamiento de entibaciones y sostenimientos. Se utilizarán apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos y demás medios que impidan deslizamientos y desprendimientos peligrosos para personas u obras. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. No se podrá desechar ningún material sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

En los taludes se evitará dañar su superficie final y comprometer la estabilidad de la excavación final.

Los accesos de los vaciados serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas. En ellos, las camillas de replanteo serán dobles en los extremos y estarán separadas ≥ 1 m. del borde. Se utilizarán puntos de referencia que no sean afectados por el vaciado.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estimase necesario. Se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca. Se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. El excedente de tierras deberá ser retirado y transportado a los vertederos, quedando prohibida su acumulación en los bordes de los taludes.

6.4.2 Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".
- NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".



6.4.3 Criterio de medición y abono

La unidad será el metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes y después de su ejecución.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Se considera incluido en el precio, el sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

6.4.4 Ejecución de las obras

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de camillas.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisas para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. La tierra vegetal se acopiará separada de las otras tierras. Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del Proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas.

En las zanjas destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los Planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.



En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm. de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas, la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación.

6.4.5 Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADZ. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

6.4.6 Criterio de medición y abono

Se medirá y abonará por metro cúbico (m³), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio el sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

6.5 Excavación zanjas en rellenos de tránsito

6.5.1 Definición

Excavación de zanjas con medios mecánicos, en terreno de tránsito (rocas descompuestas, tierras muy compactas...), incluso entibación y agotamiento de agua si fuere necesario, refino de paredes y fondo, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 321 del PG-3.

6.5.2 Ejecución

Las operaciones que se realizarán son las siguientes:

- Replanteo en el terreno
- Situación de los puntos topográficos
- Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras



- Carga manual a camión de los materiales excavados.

6.5.3 Normativa de aplicación

Se ha de cumplir el PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

6.5.4 Medición y abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista.

Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

6.6 Carga, transporte y vertido de productos procedentes de excavaciones o demoliciones

6.6.1 Definición y clasificación

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y vertido de materiales procedentes de excavación o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y autorizadas previamente por la Dirección de Obra:

- a) Desde el tajo de excavación o caballero de apilado hasta el vertedero o escombrera, si fueran productos excedentes no reutilizables en otro tajo de la obra, estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido.
- b) Desde el tajo o caballero de apilado hasta el otro tajo o caballero de la obra en que vayan a ser reutilizados, si fueran excedentes no aprovechables en el relleno del propio tajo y sí en otro de la obra

6.6.2 Ejecución

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.



El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

- Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media 1V/2H de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m) y sin que esta operación sea de abono.
- Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.
- La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está construyendo.
- El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

Las condiciones de construcción de acopios temporales de tierras en cuanto a sus características físicas (taludes, banquetas, etc.), serán los señalados más arriba para la formación de escombreras.

6.6.3 Medición y abono

No se abonará por encontrarse incluido en los diferentes precios de excavación.

6.7 Suelocemento

6.7.1 Definición y alcance

Se define como suelo-cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en aceras.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla en central.
- Preparación de la superficie existente.
- Transporte y extensión de la mezcla.



- Prefisuración (cuando sea necesario).
 - Compactación y terminación.
 - Curado y protección superficial.

6.7.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

6.7.2.1 Cemento

El Director de las Obras fijará el tipo y la clase resistente del cemento, que deberá cumplir las prescripciones del artículo 202 del PG-3/75. La cantidad mínima de cemento no será inferior a cien kilogramos de cemento por metro cúbico de suelo-cemento (100 kg/m³).

El Director de las Obras fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la extensión se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30° C), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2 ° C), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

6.7.2.2 Material granular

El material granular estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del material granular o del árido que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326.



6.7.3 Ejecución de la unidad

6.7.3.1 Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender el suelo cemento. El Director de las Obras indicará las medidas necesarias para obtener una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas dañadas.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del material extendido, el Director de las Obras podrá ordenar que la superficie de apoyo se riegue ligeramente inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.

6.7.3.2 Fabricación de la mezcla

En el momento de iniciar la fabricación de la mezcla el material granular o las fracciones del árido estarán acopiados en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de mezcla que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones de los materiales granulares.

La operación de mezcla se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado. Se comenzará mezclando los materiales granulares y el cemento, añadiéndose posteriormente el agua y los aditivos, que irán disueltos en aquella. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo, teniendo en cuenta la existente en el material granular, así como la variación del contenido de agua que se pueda producir por evaporación durante la ejecución de los trabajos.

El amasado se proseguirá hasta obtener la completa homogeneización de los componentes de la mezcla, dentro de las tolerancias fijadas.

En las instalaciones de mezcla discontinua, no se volverá a cargar la amasadora sin haber vaciado totalmente su contenido.

6.7.3.3 Transporte de la mezcla

En el transporte de los materiales tratados con cemento se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad. Se cubrirá siempre la mezcla con lonas o cobertores adecuados.



6.7.3.4 Vertido y extensión de la mezcla

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar deberá ser tal que, con la compactación, se obtenga el espesor previsto en los Planos con las tolerancias establecidas en este artículo, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecimiento de espesor en capas delgadas una vez iniciada la compactación.

El Director de las Obras, fijará la anchura de extensión. Siempre que sea posible el suelocemento se extenderá en la anchura completa. En caso contrario, y a menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de éstas será tal que se realice el menor número de juntas posibles y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características del equipo de extensión y la producción de la central.

Únicamente se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos cuando pueda garantizarse que la compactación y terminación de la franja extendida en segundo lugar se haya finalizado antes de haber transcurrido el plazo de trabajabilidad de la primera, a no ser que el Director de las Obras autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

6.7.3.5 Prefisuración

Se hará una prefisuración de las capas tratadas con cemento en los casos en los que así se señale en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, y siempre que lo indique el Director de las Obras.

Para ello, antes de iniciar la compactación de la capa, se realizarán en ella juntas transversales en fresco. El Director de las Obras establecerá la distancia a la que deben realizarse las juntas transversales en fresco, dependiendo de la categoría de tráfico pesado, de la zona climática y del espesor de las capas que se dispongan por encima. Salvo justificación en contrario, la separación entre juntas estará comprendida entre tres y cuatro metros (3 a 4 m).

Se empleará el equipo y el método de ejecución aprobados y fijados por el Director de las Obras, después de la realización del tramo de prueba.

6.7.3.6 Compactación y terminación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará mientras la mezcla esté dentro de su plazo de trabajabilidad, hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado correspondiente.



La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión del material se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm) de la anterior, por lo que se deberá disponer en los bordes de una contención lateral adecuada.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de extensión, los cambios de dirección de los equipos de compactación se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

En todo momento, y especialmente en tiempo seco y caluroso, o con fuerte viento, deberá mantenerse húmeda la superficie mediante un riego con agua finamente pulverizada.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja deberá quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente.

Una vez terminada la compactación de la capa, no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, el Director de las Obras podrá autorizar un reperfilado de las zonas que rebasen la superficie teórica, recompactando posteriormente la zona corregida.

6.7.3.7 Ejecución de juntas de trabajo

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada.

Si se trabaja por fracciones de la anchura total se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Las juntas de trabajo se realizarán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene el Director de las Obras.

6.7.3.8 Curado y protección superficial

Una vez terminada la capa se procederá a la aplicación de un riego con una emulsión bituminosa, del tipo y en la cantidad que señale el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el artículo 532 del PG-3.

Esta operación se efectuará inmediatamente después de acabada la compactación, y en ningún caso después de transcurrir tres horas (3 h) desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.



Se prohibirá el tráfico peatonal y rodado sobre las capas recién ejecutadas, al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación.

6.7.3.9 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de los materiales tratados con cemento será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba que se realizará con el espesor previsto y la fórmula de trabajo estudiada y empleando los mismos medios que se vayan a utilizar luego por el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo, los equipos necesarios para la ejecución de las obras y, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del material con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de la capa, granulometría, contenido de cemento y demás requisitos exigidos.

El Director de las Obras fijará la longitud del tramo de prueba y determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo; en el primer caso se podrá iniciar la fabricación del material. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación y en los sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista; en el primer caso, aprobará su forma específica de actuación. En el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar otros suplementarios.

6.7.3.10 Especificaciones de la unidad terminada

6.7.3.11 Densidad

No deberá ser inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima Próctor modificado, según la UNE 103501, definida en la fórmula de trabajo.

6.7.3.12 Resistencia mecánica

La resistencia a compresión simple a siete días (7 d), según la NLT-305, deberá estar comprendida entre 4,5 y 7 Mpa.

6.7.3.13 Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y ondulaciones, y con las pendientes adecuadas. La rasante no deberá



superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Director de las Obras, podrán modificar el límite anterior.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superior, en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

6.7.3.14 Limitaciones de ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de materiales tratados con cemento:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35 °C).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C) y exista previsión de heladas. El Director de las obras podrá bajar este límite a la vista de los resultados de compactación y consecución de resistencias en obra.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

6.7.4 Control de calidad

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

6.7.5 Medición y abono

La ejecución del suelocemento, en el que se incluyen todas las operaciones y todos los componentes, incluso el cemento, se abonará por metros cúbicos (m³) realmente fabricados y puestos en obra de acuerdo con el Cuadro de Precios Nº 1.

El abono del árido y del agua empleados en la mezcla con cemento se considerará incluido en el de la ejecución.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.



6.8 Encofrados

6.8.1 Definición y alcance

Elementos destinados al modelo de los hormigones en las estructuras y obras de fábrica y piezas prefabricadas de hormigón o fibrocemento, para encofrados perdidos en tableros de puentes de vigas prefabricadas.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Replanteo de los encofrados.
- Montaje del encofrado con limpieza y preparación de las superficies de apoyo.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.
- Tapa de juntas entre piezas.
- Nivelado del encofrado.
- Apuntalado del encofrado, si es preciso.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

6.8.2 Materiales

Los materiales a emplear en los encofrados serán metálicos o de madera, como norma general, si bien antes de su colocación el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de las obras.

En caso de encofrados perdidos además se incluyen mampuestos o tablonos que a juicio de la Dirección de las Obras se consideren aptos para dicha función.

6.8.3 Ejecución de la unidad

6.8.3.1 Encofrados vistos u ocultos

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.



Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de



cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto.

Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de desencofrado o descimbrado para elementos de hormigón armado que figuran a continuación:



Temperatura superficial del hormigón (°C)	≥ 24°	16°	8°	2°
Encofrado vertical	9 horas	12 horas	18 horas	30 horas
Losas				
Fondos de encofrados	2 horas	3 horas	5 horas	8 horas
Puntales	7 horas	9 horas	13 horas	20 horas
Vigas				
Fondos de encofrados	7 horas	9 horas	13 horas	20 horas
Puntales	10 horas	13 horas	18 horas	28 horas

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

6.8.3.2 Encofrados perdidos

Los materiales a utilizar en los encofrados perdidos deberán contar con la aprobación de la Dirección de las Obras.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

6.8.4 Medición y abono

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medido sobre Planos, según el Cuadro de Precios Nº 1.



6.9 Morteros

6.9.1 Condiciones generales

Se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.

Se confeccionará a cubierto, siempre que sea posible.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. De emplearse máquinas, el tiempo de batido será ≥ 30 segundos, contados a partir de la adición de agua.

No se modificarán las condiciones de fraguado y se evitará la exposición directa al sol de los ingredientes.

Se humedecerá ligeramente la arena antes de su empleo, para temperaturas en el exterior mayores de 30°C.

6.9.2 Características

Estará perfectamente mezclado y batido; será homogéneo; su consistencia será de pasta blanda y pegajosa; no presentará grumos ni desprenderá agua.

La dosificación será fijada por la Dirección Facultativa y no podrá ser modificada por el Constructor.

Existirán en obra: báscula, cajones y medidas para la arena, que permitan su comprobación.

La dosificación dependerá del coeficiente de trabajo soportado por el material que une el mortero; estará de acuerdo con el siguiente cuadro:

TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	L	m ³	m ³	m ³
1:3	440			0,980	0,260
1.4	350			1,040	0,260
1:5	290			1,070	0,255
1:6	250			1,100	0,255
1:8	190			1,140	0,250
1:10	160			1,150	0,250
1:1:6	220	165		0,980	0,170
1:2:6	180	275		0,830	0,160



TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	L	m ³	m ³	m ³
1:2:8	155	230		0,920	0,165
1:2:10	133	197		0,990	0,167
1:3:7	200		1,100	0,250	0,260

6.9.3 Transporte y almacenamiento

Se construirán cobertizos para contener la maquinaria y materiales a emplear.

Sus dimensiones serán suficientes para almacenar el mortero hasta su empleo.

6.9.4 Criterio de medición y abono

La unidad de medida será el metro cúbico (m³).

No será de abono directo, a menos que se defina como unidad independiente.

Se medirá y abonará en metros cúbicos realmente colocados.

6.9.5 Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.

6.10 Impermeabilizaciones

6.10.1 Sistema de impermeabilización

El sistema de unión estará totalmente unido al soporte en el cien por cien (100%) de su superficie.

6.10.2 Condiciones que debe reunir la superficie sobre la que ha de aplicarse la impermeabilización

En el caso de sistemas adherentes o semiadherentes a la base, ésta presentará la suficiente rugosidad para favorecer la perfecta adherencia con el material impermeabilizante mediante la aplicación de un imprimador adecuado. En el soporte base de fábrica la terminación de la superficie será un fratasado fino o acabado similar.



En el caso de soporte metálico se intercalará una capa de aislamiento térmico, suficientemente rígido, que permita trabajar sobre él y cuya superficie no sea absorbente para que no dificulte la adherencia. La rugosidad máxima será tal que las coqueas, grietas y resaltos no presenten más altura respecto a la superficie media de la base, del veinte por cien (20%) del espesor total de la impermeabilización y nunca mayor de un milímetro.

Cuando la superficie impermeabilizante deba extenderse de forma continua y sobre una base fraccionada en piezas, las separaciones entre éstas estarán convenientemente rellenadas, al menos superficialmente.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará limpia, seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa y yeso o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

No debe extenderse el producto impermeabilizante o el imprimador sobre una superficie que, por absorción, no permita formación de película. Deberá comprobarse esta condición cuando la base esté formada por hormigón ligero, corcho, materiales esponjosos, ciertas maderas o productos cerámicos.

La superficie de la base no presentará ángulos entrantes o salientes menores de ciento treinta y cinco grados (135°) sin redondeo de las aristas. Los redondeos presentarán un radio de curvatura no menor de seis metros (6,00 m).

Los trabajos de impermeabilización no deberán realizarse cuando las condiciones atmosféricas puedan resultar nocivas para los mismos. Tales condiciones atmosféricas son por ejemplo: temperaturas inferiores a más cinco grados centígrados (+5°C), lluvia, escarcha, humedad, viento fuerte, etc.

6.10.3 Ejecución de la impermeabilización

Antes de comenzar los trabajos de ejecución de la impermeabilización se comprobará que el soporte está realizado de acuerdo con el proyecto y cumple lo especificado en este Pliego.

Antes de su colocación, la dirección facultativa podrá tomar muestras y comprobar el perfecto estado de los materiales, de acuerdo con lo especificado en este pliego, o rechazar aquellas partidas que no lo cumplan. Los trabajos de carga y descarga, transporte y elevación, se realizarán sin que los materiales sufran deterioros.

También se cuidará especialmente que el almacenamiento se realice en lugares aislados de la humedad, no expuestos a la acción directa de los rayos solares y cuya temperatura no supere los treinta y cinco grados centígrados (35°C), y en el caso de emulsiones no sea inferior a tres grados centígrados (3°C).

Según el tipo de cubierta, el sistema de impermeabilización y el acabado elegido será preciso realizar antes de la colocación de la membrana los siguientes trabajos:



- Rozas para acometer la impermeabilización.
- En el caso de preverse rozas, éstas irán situadas como mínimo a veinticinco centímetros (25 cm) del nivel más alto que alcance la impermeabilización, a no ser que el posible almacenamiento de nieve, salpiqueo o fenómenos de otro tipo aconsejen elevar esta altura.
- Ángulos
- Todos los ángulos diedros que existan en la cubierta con aberturas menores de ciento treinta y cinco grados (135°) se modificarán dándoles forma achaflanada o redondeada hasta conseguir ángulos mayores o iguales a ciento treinta y cinco grados (135°) o formas curvas cuyo radio no sea inferior a seis centímetros (6 cm).
- Desagües
- El Contratista fijará de acuerdo con el dirección facultativa, en cada caso, qué unidades de la red de desagüe deben quedar terminadas y cuáles han de quedar solamente presentadas, con el fin de poder acometer de forma adecuada la impermeabilización a dicha red.
- Marquesinas, viseras, etc. En todo elemento saliente debe preverse un elemento rompeaguas en su cara inferior, bien formando un goterón de dos por dos centímetros (2x2 cm) como mínimo, o bien por la formación de un goterón metálico.

Limitaciones en la ejecución de la impermeabilización por causas meteorológicas

- Temperatura: No deben ejecutarse trabajos de impermeabilización a temperaturas inferiores a 5°C .
- Lluvia: En tiempo lluvioso deberán suspenderse los trabajos de impermeabilización no reanudándose hasta que la cubierta esté seca superficialmente, cuando el tipo de cubierta asegure la evacuación del agua embebida. Cuando se usen emulsiones, se comprobará antes de continuar el buen estado del producto aplicado.
- Viento: No es aconsejable realizar trabajos de impermeabilización con viento intenso.
- Rocío y escarcha: Deberá esperarse el secado superficial de la cubierta antes de realizar trabajos de impermeabilización.



Aplicación de la membrana

En las zonas donde deba ir adherida la membrana se imprimirá el soporte, incluso las zonas de remates.

El orden de ejecución de las distintas capas de la impermeabilización, partiendo del soporte, será el mismo que se indica en la composición de cada tipo de membrana y que debe estar descrito en el procedimiento de ejecución.

Las uniones entre los componentes de una capa se realizarán por medio de solapes normales a la pendiente de la cubierta con un ancho mínimo de siete centímetros (7 cm). Las uniones colaterales también se solaparán siete centímetros (7 cm). En los sistemas formados por aglomerantes y armaduras, sobre las capas de aglomerante se extenderán simultáneamente las capas de armado que correspondan al tipo de membrana elegido. Las distintas capas que componen la membrana se aplicarán a rompejuntas.

Cuando se utilicen soluciones soldadas se cuidará de no sobrepasar las temperaturas admisibles y previamente se limpiará el material antiadherente para evitar que dificulte la perfecta unión de los elementos soldados.

6.10.4 Medición y abono

Las impermeabilizaciones se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) realmente impermeabilizados deducidos los huecos superiores a un metro cuadrado (1,00 m²) y quedando incluidos en el precio el suministro de los materiales, su transporte, cortes, solapes, remates y todas las operaciones necesarias.

6.11 Tubería FDC

6.11.1 Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento, así como de sus piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc. De iguales características, siendo de aplicación las normas ISO 2.531 y 4.179 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma, así como los abarcones de sujeción de la tubería al interior del caño de hormigón en el caso de que deba ir protegida y reforzada en pasos bajo calzada o terraplén.



Asimismo, será considerado el pg-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el pliego general de prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

6.11.2 Materiales

Todos los tubos y piezas especiales serán de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento, disponiéndose juntas estándar o mecánica exprés según conste en los planos o indique el director de las obras.

Cumplirán las normas ISO 2.531 y 4.179, revisándose antes de su puesta en obra, y si a juicio del director de las obras, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlos. Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

6.11.3 Ejecución de las obras

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 mediante grúa, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

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 acodalarlos 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.

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.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de fundición permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

En los pasos bajo calzada o terraplén, la tubería se introducirá en un caño de hormigón según lo indicado en los planos del proyecto, arriostrándose en su interior mediante la colocación de abarcones que aseguren su inmovilidad. El suministro y colocación de estos abarcones se considera incluido dentro de esta unidad de obra, es decir, dentro del coste de la propia tubería, mientras que la ejecución del caño se abonará al precio de la unidad de obra correspondiente según su diámetro.

6.11.4 Control de calidad

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.



Una vez realizadas y con la aprobación del director de las obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

6.11.4.1 Pruebas preceptivas

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.

6.11.4.1.1 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.

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 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 ($\sqrt{p / 5}$), 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.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

6.11.4.1.2 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 para tuberías de presión y 1 kg/cm² para conducciones sin presión.

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: $V = K \cdot L \cdot D$

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).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

6.11.5 MEDICIÓN Y ABONO

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

6.12 Valvulería y piezas especiales

6.12.1 Definición y alcance

Dentro de la unidad se incluyen los siguientes conceptos:

- Colocación de válvulas de cierre, que obturen o abran completamente el paso del fluido que circula por las tuberías, así como las piezas de T, ventosas, carretes y cualquier otra que complemente la red de tuberías y que sea necesario colocar para la correcta ejecución de la canalización.
- Colocación de piezas especiales para los cambios de direcciones o de diámetro, derivaciones, empalmes, obturaciones...

6.12.2 Materiales

6.12.2.1 Piezas especiales (codos, tes, reducciones...)

- Codos de FDC DN400, 250:
- Te de FDC DN y dn variable
- Cono de reducción DN y dn variable

En cuanto a las piezas especiales, se han dividido en presupuesto los codos en:



- Codos <math><45^\circ</math>
- Codos: - Codos $>45^\circ</math>$

Se trata de codos con dos enchufes de distintos diámetros (DN400; DN250) de la gama Natural con junta express de Saint Gobain PAM o similar. Las características principales de estos codos se determinarán en conformidad con las normas EN 545:2010 e ISO 2531:2009. En cuanto al revestimiento exterior e interior, lleva un empolvado de epoxi de espesor medio 250 ηm , de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 200 ηm ., de acuerdo con la norma EN 14901 (PECB).

Asimismo, se han colocado tés con dos enchufes y derivación de diferentes diámetros (DN 400-DN250; D250-DN250) de la gama Natural con junta express de Saint Gobain Pam o similar. El revestimiento exterior e interior de estas piezas se trata de epoxi 70 ηm . Todas las características de estas piezas estarán en conformidad con las normas EN 545:2010 e ISO 2531:2009.

En cuanto a las reducciones, se colocarán de distintos diámetros (DN 400-DN250) con dos enchufes de la gama Natural con junta express de Saint Gobain PAM o similar. El revestimiento exterior e interior de estas piezas se trata de epoxi 70 ηm . Todas las características de estas piezas estarán en conformidad con las normas EN 545:2010 e ISO 2531:2009.

Se colocarán bridas enchufables a la hora de instalar las válvulas de distintos diámetros (DN 400; DN100;) de la gama Natural con junta express de Saint Gobain PAM o similar. El revestimiento exterior e interior de estas piezas se trata de epoxi 70 ηm . Todas las características de estas piezas estarán en conformidad con las normas EN 545:2010 e ISO 2531:2009.

6.12.2.2 Válvula de aireación

La unidad de ventosa incluye:

- Válvula de aireación de tres funciones modelo Ventex SR de Saint Gobain PAM o similar de diámetro 100 (DN100):
 - Presión nominal: PN16
 - Cuerpo, brida y tapa en fundición dúctil revestidos en epoxi 250 μm .
 - Rejilla de protección, tapa y tornillería en acero inoxidable
 - Flotador, guía del flotador anillo y asiento de junta en ABS
 - Junta de estanquidad en EPDM
 - Flotadores en ABS
 - Tobera en poliamida Pa 6.6
 - Tuerca de Nylon
 - Juntas en EPDM



- Tornillo y pasador en acero inoxidable
- Purga en latón
- Brida enchufable ($\Phi 400$)
- T con bridas ($\Phi 400$ a $\Phi 100$)
- Carrete de desmontaje ($\Phi 400$)
- Válvula de compuerta tipo Euro 20 New Tipo 21 ($\Phi 100$)

6.12.2.3 Válvula de compuerta

Válvula de compuerta (seccionamiento) de cierre elástico, modelo Euro 20 New Tipo 21 de Saint Gobain Pam o similar, de distintos diámetros (DN200). Sus principales características son las siguientes:

- Presión nominal: PN16
- Cuerpo y tapa de Fundición Dúctil
- Eje de maniobra de acero inoxidable sin mecanizado por arranque de viruta, obteniendo una superficie lisa y mejorando la fricción.
- Compuerta en Fundición Dúctil revestida de elastómero con patines de poliamida que mejora la longevidad de la compuerta por reducción de la fricción.
- Ausencia de tornillería entre cuerpo y tapa evitando posibles riesgos de corrosión.
- Prensa de estanqueidad desmontable en carga

6.12.2.4 Carrete telescópico de desmontaje

Junta de desmontaje tipo JP de Saint Gobain PAM o similar, sobre dispositivo de bridas, con las siguientes características:

- Diámetros: DN400
- Presión nominal: PN16
- Bridas fabricadas en acero carbono con protección epoxy líquido
- Virola en acero inoxidable AISI 304
- Tornillería intermedia en calidad 5.6 zincada
- Junta tórica de estanqueidad en EPDM

6.12.2.5 Adaptador de brida mecánica para PE

Brida enchufe PN16 para tubos de plástico PE de Saint Gobain PAM o similar. Acerrojado mecánico por anillo. El acerrojado del tubo de plástico PE es realizado mediante el apriete de los tornillos. La brida enchufe para PE puede instalarse en las redes de este mismo material hasta una PFA de 16 bar.



6.12.2.6 Manómetro indicador

Manómetro de doble escala de acero inoxidable T6003L ENERPAC o similar. Se colocarán tanto a la entrada como a la salida de las válvulas reguladoras de presión. El manómetro colocado a la entrada, será de doble lectura. Por un lado, marcará la subida de presión, cuando la hay y, por otro, la presión que hay en ese momento:

Las principales características serán las siguientes:

- Dicho elemento Sistema de visualización: Doble escala
- Sistema de lectura: Simple o doble lectura
- Material: Acero inoxidable
- Presión: Máx: 350.000.000 Pa

Min: 0 Pa

se encuentra incluido en presupuesto, en el descompuesto de las válvulas reguladoras de presión.

6.12.3 EJECUCIÓN DE LA UNIDAD

Para la colocación de las diferentes piezas se tendrán en cuenta las instrucciones dadas por el fabricante de las mismas. Dicha colocación se realizará por personal técnico cualificado.

En particular, la válvula reguladora de presión se instala normalmente en horizontal. Se recomienda montar un filtro aguas arriba, una válvula de seccionamiento EURO 20 Tipo 23 aguas arriba y aguas abajo, y un purgador aguas abajo.

En cuanto a la puesta en servicio de dichas válvulas, se seguirán los siguientes pasos:

- Cerrar las válvulas de aislamiento
- Colocar un manómetro aguas abajo del aparato
- Verificar el marcado de la etiqueta en la brida que indica en última posición la máxima presión aguas abajo
- Soltar el aparato (aflojar el tornillo de regulación)
- Entreabrir la válvula de aislamiento aguas arriba
- Entreabrir la válvula de aislamiento aguas abajo. Asegurarse un caudal: hidrantes, purga
- Regular progresiva y lentamente el aparato: aproximar al valor deseado
- Abrir completamente la válvula aguas arriba
- Abrir completamente la válvula aguas abajo
- Ajustar la regulación de la presión aguas abajo al valor deseado
- Para aumentar la presión, girar el tornillo de regulación en sentido horario
- Apretar contra la tuerca



Para el mantenimiento, el fabricante recomienda seguir los pasos descritos a continuación:

Verificar periódicamente la presión aguas abajo, así como el estado del filtro que se encuentra aguas arriba del regulador de presión.

Después de algunos años de utilización, verificar y cambiar si es necesario la junta de la clapeta, desmontando la tapadera inferior.

- Cerrar las válvulas de aislamiento.
- Desatornillar el tornillo de regulación.
- Desmontar la tapa y el muelle.
- Desmontar la tapadera inferior.
- Desatornillar el tornillo de la clapeta manteniendo fija la clapeta por debajo.
- Desmontar el disco y la junta de la clapeta.
- Levantar la clapeta por debajo.
- Levantar la guía de la clapeta superior para la limpieza, o si es necesario reemplazarlo.
- Limpiar la guía inferior de la clapeta.
- Reemplazar las juntas de la guía de la clapeta.
- Recolocar la clapeta en su asiento y reemplazar la junta de la clapeta.

Recolocar el disco, la tapadera inferior, el muelle, la tapa y el tornillo de la tapa.

6.12.4 MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad incluye:

- La pieza y su puesta en obra, incluyendo elementos auxiliares, tornillería y tuerca para unión, pruebas hidráulicas, pintura, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La medición y abono se hará por unidades (ud) totalmente colocadas y probadas, a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, según diámetros y características.



6.13 Arquetas y pozos de registro

6.13.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan las diferentes instalaciones de abastecimiento, saneamiento, electricidad, etc. Serán de hormigón, construidos in situ o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección de la Obra.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de los elementos con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

6.13.2 MATERIALES

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- El hormigón será del tipo HM-20 o HA-30, según proceda, y cumplirá lo estipulado en el artículo correspondiente de la Parte II de este Pliego.
- El acero para armaduras, caso de ser necesario, será del tipo B 500 S.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.
- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección de la Obra, éstos serán de acero galvanizado.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición con una resistencia según planos. En arquetas en calzada se utilizarán Trampillón T-MAX-i K3C D400; Trampillón T-MAX-i K3C D400 de la marca Saint Gobian PAM o similar, adecuadas para el paso de tráfico rodado. En las arquetas situadas en acera, bastará con Trampillón T-MAX-i P2T C-250 y Trampillón T-MAX-i P2T C-250



6.13.3 EJECUCIÓN DE LA UNIDAD

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutarán según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobreebanco a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilitando las labores del encofrado.

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas in situ se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzado será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. No se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo, se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

El hormigonado no podrá progresar más de 2 m en cada hormigonado, se pondrá en obra uniformemente a lo largo de toda la sección de la arqueta. No se verterá en alturas superiores a 2 m por lo que se dispondrá de trompas de elefante que permitan un hormigonado sumergido. Si la anchura de paredes no lo permitiera, se deberá abrir ventanas en al menos tres caras del encofrado a modo de vertedero para el llenado vertical. En todo caso se usará vibrador de aguja.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.



6.13.4 CONTROL DE CALIDAD

La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

Los niveles de entrada y/o salida de las conducciones no tendrán una variación superior a más/menos un centímetro (± 1 cm) respecto a los fijados en los Planos.

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con el CE, mediante ensayos de control a nivel normal.

6.13.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las arquetas se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas, según lo especificado en el presente artículo, en función de cada tipo de arqueta, las cuales se clasificarán por las dimensiones interiores de su sección, para una altura máxima de dos (2) metros. Se abonarán de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1.

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto

EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A

Firmado digitalmente
por EXPOSITO
GONZALEZ MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:39:37 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M Villaflores

Documento nº4: PRESUPUESTO

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

MEDICIONES

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

01 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

C01AB0010

m² Desbroce en cualquier tipo de terreno

Desbroce y limpieza superficial en cualquier tipo de terreno, por medios mecánicos, hasta una profundidad máxima de 50 cm, incluso corta y arranque de especies vegetales si fuera necesario, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes. Según artículo 300 del PG-3.

Zona depósitos

1 9,080.00

9,080.00

9,080.00

301.000

m² (cm) Fresado pavimento asfáltico

Fresado de pavimento asfáltico de 10 cm de espesor, incluso carga de material y transporte a vertedero.

Coronación balsa

0.8 675.400 6.000 5.000 16,209.600

16,209.60

C01AA0050

m² Demolición firme asfáltico existente

Demolición de firme asfáltico existente por medios mecánicos, hasta 30 cm de espesor, incluso corte con radial y transporte de productos a central de reutilización o a vertedero autorizado.

Coronación balsa

0.2 675.40 6.00

810.48

810.48

D01E0061

m² Demolición pavimento hormigón

Demolición de pavimento de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso acopio de escombros junto al lugar de carga.

Vía acceso balsa

1 175.18 6.00

1,051.08

1,051.08

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

02 REHABILITACIÓN DE Balsa					
02.1 TRABAJOS PREVIOS					
REPARA001	d	Trabajos bombeo agua			
		Trabajos de extracción de agua mediante camión bomba			
		Estimación	1		1.00
					1.00
D02A0010	m ²	Limpieza zona actuación			
		Limpieza de la zona de actuación por medios mecánicos y manuales, con carga de restos sobre camión y transporte a vertedero.			
		LODOS:			
		Taludes	0.4	43,019.94	17,207.98
		Fondo	1	9,109.86	9,109.86
					26,317.84
DESMONT.FV	m	Desmontaje de anclajes y pretiles			
		Desmontaje de los anclajes y petriles existente sobre las berma y coronación de la balsa, incluso carga y transporte a vertedero.			
		PETRILO:			
		Coronación	1	655.61	655.61
		ANCLAJES:			
		Berma 1	1	593.46	593.46
		Berma 2	1	520.18	520.18
		Fondo	1	410.00	410.00
					2,179.25
OC900	m ²	Retirada lámina existente			
		Retirada de la lámina existente, incluso carga y transporte a vertedero.			
		Taludes	1	43,019.940	43,019.940
		Fondo	1	9,109.860	9,109.860
					52,129.80
02.01.05	m ²	Retirada geotextil existente			
		Taludes	1	43,019.94	43,019.94
		Fondo	1	9,109.86	9,109.86
					52,129.80
02.2 IMPERMEABILIZACIÓN					
C02CC0100	m ²	Geotextil no tejido de PP 350 g/m ²			
		Geotextil no tejido de polipropileno, de 350 g/m ² , tipo Geotexsan NT40 o similar, con función separadora y filtrante, con marcado CE según UNE EN 13252, incluso solapes entre láminas y recortes, totalmente colocado, según artículo 422 del PG-3.			
		Taludes	1	43,019.940	43,019.940
		Fondo	1	9,109.860	9,109.860
					52,129.80
C02DA0101	m ²	Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad)			
		Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.			
		Taludes	0.8	43,019.940	34,415.952
		Fondo	0.3	9,109.860	2,732.958
					37,148.91
C02DA0102	m ²	Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad)			
		Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad), recuperada de la propia Balsa de Trevejos (trabajos de desmontaje/retirada de lámina existente no incluido), incluso			

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.					
	Taludes	0.2	43,019.940			8,603.988
	Fondo	0.7	9,109.860			6,376.902
						<hr/> 14,980.89

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

03 DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS

03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

C01BA0010 m³ Desmante en terreno natural

Excavación en desmante en terreno natural, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.

ZONA DEPÓSITOS

0+000	0.8				(B+C)/2*10
0+010	0.8		413.92		1,655.68 (B+C)/2*10
0+020	0.8	413.92	524.94		3,755.44 (B+C)/2*10
0+030	0.8	524.94	618.98		4,575.68 (B+C)/2*10
0+040	0.8	618.98	658.58		5,110.24 (B+C)/2*10
0+050	0.8	658.58	637.91		5,185.96 (B+C)/2*10
0+060	0.8	637.91	538.87		4,707.12 (B+C)/2*10
0+070	0.8	538.87	455.21		3,976.32 (B+C)/2*10
0+080	0.8	455.21	399.65		3,419.44 (B+C)/2*10
0+090	0.8	399.65	415.34		3,259.96 (B+C)/2*10
0+100	0.8	415.34	536.61		3,807.80 (B+C)/2*10
0+110	0.8	536.61	726.37		5,051.92 (B+C)/2*10
0+120	0.8	726.37	0.54		2,907.64 (B+C)/2*10

47,413.20

C01BA0030 m³ Desmante en roca

Excavación en desmante en roca, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.

ZONA DEPÓSITOS

0+000	0.2				(B+C)/2*10
0+010	0.2		413.92		413.92 (B+C)/2*10
0+020	0.2	413.92	524.94		938.86 (B+C)/2*10
0+030	0.2	524.94	618.98		1,143.92 (B+C)/2*10
0+040	0.2	618.98	658.58		1,277.56 (B+C)/2*10
0+050	0.2	658.58	637.91		1,296.49 (B+C)/2*10
0+060	0.2	637.91	538.87		1,176.78 (B+C)/2*10
0+070	0.2	538.87	455.21		994.08 (B+C)/2*10
0+080	0.2	455.21	399.65		854.86 (B+C)/2*10
0+090	0.2	399.65	415.34		814.99 (B+C)/2*10
0+100	0.2	415.34	536.61		951.95 (B+C)/2*10
0+110	0.2	536.61	726.37		1,262.98 (B+C)/2*10
0+012	0.2	726.37	0.54		726.91 (B+C)/2*10

11,853.30

03.2 CIMENTACIÓN

C04AC0050 m³ Hormigón ciclópeo en cimientos

Hormigón ciclópeo en cimientos, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 y un 40% de piedra para escollera de 500 Kg, incluso colocación de la piedra, vertido y curado de hormigón, según Código Estructural.

Cimentación depósitos (Largo x ancho x alto)	1	103.000	54.000	2.000	11,124.000
---	---	---------	--------	-------	------------

11,124.00

03.3 DEPÓSITOS

03.03.01 ud Depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m

Depósito de agua de uso agrícola, de acero galvanizado de 43,40 metros de diámetro y 5,0 metros de altura de ILURCO o equivalente, de 7.412 m³ de volumen total (6549 m³ de volumen útil). Incluyendo:

- Láminas de acero para cierre perimetral de acero normalizado y galvanizado.
- Tornillería de alta resistencia niquelado-cromado, masillas y accesorios varios de montaje.
- Pintado Epoxi externo e interno.
- Correa de amarre perimetral de hormigón armado y pernos de

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

anclaje.

- Lecho de arena, vertido y nivelado.
- Base cóncava de PVC 1,2 mm fijada mediante fleje metálico.
- Bocineta salida de agua por la parte inferior, tubo PVC 10 Atm y válvula de mariposa de cierre elástico D-3", para limpieza.
- Escalera interior de acero galvanizada y pintada; barandilla de seguridad en cubierta, puerta de acceso por cubierta con tapa de acero.
- Visor de Nivel con Manómetro en MCA.
- Boca de acceso registrable de DN 600 atornillada.
- Placa antivórtice 6", entrada de reflujo 3", entrada de suministro al depósito 3"; rebosadero 3", con codo PVC y tubo de PVC.

Incluso tasas de transporte, desplazamiento, montaje, medios auxiliares, movimiento de tierras de nivelación (máx. 10 cm) y cimentación (el desmonte se ha desglosado aparte en el Capítulo 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS del presente presupuesto).
Totalmente colocado y terminado, estimando un plazo de ejecución de obra de 1,5 meses contados a partir de la fecha de recepción del depósito en la obra.

Dep. complementarios

2

2.00

2.00

03.4 ESTADO FINAL

UBIC.DEP

PAJ Reubicación de depósitos y puesta en servicio

Partida Alzada a Justificar para reubicación de depósitos complementarios en su emplazamiento definitivo una vez finalicen los trabajos de rehabilitación de la Balsa Trevejos, incluso p.p. de demolición de solera de hormigón ciclópeo, restitución de desmonte realizado a su estado original y estudio técnico de alternativas para el traslado de los depósitos y posicionamiento de estos; así como las labores de conexionado de sus tomas y aducciones a red existente. Totalmente colocados y puestos en servicio.

1

1.00

1.00

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

04 CONDUCCIONES						
04.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
C01BB0030	m ³ Excavación zanjas en todo tipo de terrenos Excavación de zanjas en todo tipo de terrenos, con medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento de agua si fuere necesario, refino de paredes y fondo, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 321 del PG-3.					
	Zanja conjunta	1	92.790	1.800	1.100	183.724
						183.72
C01CC1040	m ³ Relleno de zanjas para tuberías con arena-picón Relleno localizado de zanjas para alojamiento de tuberías, realizado con medios mecánicos, con arena-picón, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado. Terminado					
	CAMA:					
	Aducción	0.33	92.79	1.35	0.15	6.20
	Toma	0.33	92.79	1.35	0.15	6.20
	Desagüe	0.34	92.79	1.35	0.15	6.39

	PROTECCIÓN TUB.: (Ø + 0,10m)					
	Aducción	0.33	92.79	1.35	0.35	14.47
	Toma	0.33	92.79	1.35	0.35	14.47
	Desagüe	0.34	92.79	1.35	0.35	14.91

	A DESCONTAR					
	3FDCø250mm	-3	92.79		0.25	-13.66 3.141159*(D/2)^2
						48.98
332.351	m ³ Relleno con material seleccionado de excavación Selección de material, transporte, extendido en relleno y compactado con material seleccionado según PG-3 procedente de excavación, extendidas por tongadas de <30 cm. Incluso humectación y compactación al 95% de PM. Totalmente terminado.					
	TOTAL EXCAVACIÓN	0.6	183.720			110.232

	A DESCONTAR:					
	3FDCø250mm (60%)	-1.8	92.790		0.250	-8.198 3.141159*(D/2)^2
	Relleno con arena-picón	-0.6	48.980			-29.388
	Relleno suelocemento	-0.6	50.110			-30.066
						42.58
Relleno con material sel	m ³ Relleno con material seleccionado de préstamo Relleno localizado de zanjas y cimentaciones, realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, excepto en la coronación que será del 100%. Según artículo 332 del PG-3.					
	TOTAL EXCAVACIÓN	0.4	183.72			73.49

	A DESCONTAR:					
	3FDCø250mm (40%)	-1.2	92.79		0.25	-5.47 3.141159*(D/2)^2
	Relleno con arena-picón	-0.4	48.98			-19.59
	Relleno suelocemento	-0.4	50.11			-20.04
						28.39

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

04.2 CONDUCCIONES

C08AAAA0090	m	Tubería FDC ø250 mm, clase C30, junta autom. flexible			
		Tubería de fundición dúctil centrifugada, unión con junta automática flexible EPDM, ø250 mm, Clase de Presión C30 según UNE EN 545:2011, en red de abastecimiento, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación cinc y aluminio enriquecida con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.			
		ADUCCIÓN:			
		T. zanja	1	92.79	92.79
		T. descubierto	1	117.50	117.50

		TOMA:			
		T. zanja	1	92.79	92.79
		T. descubierto	1	72.56	72.56

		DESAGÜE:			
		T. zanja	1	92.79	92.79
		T. descubierto	1	73.85	73.85
					542.28
C08AAAA0210	ud	Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm, junta autom. flexible			
		Suministro e instalación de codo EE 1/4 (90°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.			
		PLANTA:			
		T. Aducción	3		3.00
		T. Toma	3		3.00
		T. Desagüe	3		3.00
					9.00
C08AAAA0240	ud	Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm, junta autom. flexible			
		Suministro e instalación de codo EE 1/6 (60°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.			
		PLANTA:			
		T. Aducción	1		1.00
		T. Toma	1		1.00
		T. Desagüe	1		1.00
					3.00
C08AAAA0220	ud	Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm, junta autom. flexible			
		Suministro e instalación de codo EE 1/8 (45°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.			

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ALZADO:					
	T. Aducción	1				1.00
	T. Toma	1				1.00
	T. Desagüe	1				1.00
						3.00
C08AAAA0230	ud Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/16 (22,50°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.					
	ALZADO:					
	T. Aducción	1				1.00
	T. Toma	1				1.00
	T. Desagüe	1				1.00
						3.00
610.400	m³ Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería, realizado con hormigón para armar HA-30, armado con acero corrugados B500 S en una cuantía de unos 40 Kg/m³, incluso encofrado y desencofrado.					
	ANCLAJES TUBERIAS:					

	PLANTA:					
	Codos 90°	9	7.500			67.500
	Codos 60°	3	4.400			13.200

	ALZADO:					
	Codos 45°	3	1.400			4.200
	Codos 22,50°	3	0.200			0.600
						85.50
04.3	VALVULERÍA Y ARQUETAS					
451.523	ud Corte transversal de tubería existente con radial Corte transversal de tubería existente con radial. Incluso acopio de conducto retirado para su posterior traslado a vertedero (incluye cánon).					
	Conex. existentes					
	FDCø250					
	T. Aducción	2				2.00
	T. Toma	2				2.00
	T. Desagüe	2				2.00
						6.00
428.200	ud Válvula de mariposa ø250 mm PN16 Válvula de mariposa concéntrica embridada AVK o equivalente, DN250 PN16 de fundición dúctil con junta vulcanizada al cuerpo de EPDM certificada para agua potable con una excelente capacidad de compresión, eje y pasador cónico en acero inoxidable, collarines del eje en acero revestido de PTFE, empaquetadura superior con junta tórica en EPDM en el cojinete fijado con tornillos de acero galvanizado, cojinete axial y anillo de alubronce y junta tórica de EPDM, protegido por una tapa de acero galvanizado como empaquetadura inferior del eje. Cuerpo de fundición dúctil con espesor mínimo de 200 micras de revestimiento epoxi azul RAL 5017. Colocada en tubería de fundición dúctil, unión mediante empalme brida enchufable de fundición y carrete telescópico de desmontaje, incluso tornillería y juntas. Colocada y probada.					

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Conex. existentes FDCø250 T. Aducción T. Toma T. Desagüe					1.00 1.00 1.00
						3.00
413.587	ud T ø250/250 mm FDC PN16 T express con dos enchufes y derivación, de fundición dúctil ø350/200mm, junta mediante bridas, conforme UNE-EN 545:2011 y a la directiva de calidad de las aguas destinadas a consumo humano 98/83/CE, montado en tubería de fundición dúctil. Totalmente instalado y probado.					
	Conex. existentes FDCø250 T. Aducción T. Toma T. Desagüe					1.00 1.00 1.00
						3.00
410.HM20	m ³ Hormigón en masa HM-20 Hormigón en masa HM-20, árido de machaqueo 20 mm máx., confeccionado con hormigonera.					
	HM LIMPIEZA ARQUETA TIPO TRAMPILLÓN (2,50x1,75) (medidas ext. solera 3,10x2,35) Conex. existentes	1	3.100	2.350	0.200	1.457
						1.46
425.155.TR	ud Arqueta de registro 2,50x1,75 para trampillón Arqueta para la instalación de válvulas o cualquier otro elemento de la instalación de abastecimiento, ejecutada con hormigón HA-25 y acero B500s, de dimensiones interiores 2,50x1,75 m y altura variable (media 2,00 m), con espesor de pared de 25 cm, enfoscada interiormente y preparada para tapa tipo Trampillón D-400 K3C (no incluida en este precio), incluso trabajos de excavación y posterior relleno, encofrado y desencofrado, totalmente ejecutada.					
	Conex. existentes	1				1.00
						1.00
425.156.TR	ud Tapa tipo Trampillón D400 o equiv. 6 tapas triangulares de fundición dúctil Suministro e instalación de Trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 6 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K3C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 2250x750mm, exterior de marco 2420x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con seis tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas,					

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente instalada y rematada.					
	Conex. existentes	1				1.00
						1.00
04.4	PAVIMENTOS					
513.125	m³ Suelo cemento Suelo cemento en relleno de zanjas, compactado.					
	CORONACIÓN ZANJA:					
	Aducción	0.33	92.790	1.800	0.300	16.535
	Toma	0.33	92.790	1.800	0.300	16.535
	Desagüe	0.34	92.790	1.800	0.300	17.036
						50.11
531.003	m² Riego de curado con emulsión C60B3 CUR Riego de curado con 1,1 kg/m ² de emulsión bitumisosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.					
	CORONACIÓN ZANJA:					
	Aducción	0.33	92.79	1.80		55.12
	Toma	0.33	92.79	1.80		55.12
	Desagüe	0.34	92.79	1.80		56.79
						167.03

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

05 PAVIMENTOS						
C03AA0010	m ³ Zahorra artificial de préstamos Zahorra artificial en formación de bases, incluso puesta en obra, extendido y compactado, según artículo 510 del PG-3. Terminado.					
	PAQUETE COMPLETO:					
	Vía de coronación (20%)	0.2	675.400	6.000	0.300	243.144
	Vía de acceso	1	174.180	6.000	0.300	313.524
						556.67
E073	m ² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	PAQUETE COMPLETO:					
	Vía de coronación (20%)	0.2	675.40	6.00		810.48
	Vía de acceso	1	174.18	6.00		1,045.08
						1,855.56
E074	m ² Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión C60B3 TER (ECR-1) Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión bituminosa C60B3 TER (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.					
	REHABILITACIÓN:					
	Vía de coronación	0.8	675.40	6.00		3,241.92
						3,241.92
E070271	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf B50/70 D Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/surf/50-70/D (antigua D-12) en capa rodadura, extendida y compactada, incluso betún, filler de aportación, fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media 2,40 tn/m ² .					
	Vía de coronación	2.35	675.40	6.00	0.05	476.16
	Vía de acceso	2.35	174.18	6.00	0.05	122.80
						598.96

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

06 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

06.01

PAJ Reposición afecciones no detectadas

Partida Alzada a Justificar de trabajos de reposición de servicios afectados no identificados o contemplados en el Proyecto.

1

1.00

1.00

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

D37A0010 m³ Clasificación en obra de residuos de la construcción
Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.

Hormigón	1	135.50	135.50
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que	1	208.42	208.42
Madera	1	3.75	3.75
Plástico	1	160.47	160.47
Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla	1	21.96	21.96
Metales mezclados	1	0.28	0.28
Papel y cartón	1	40.00	40.00
Mezclas de residuos municipales	1	40.00	40.00
Residuos potencialmente peligrosos	1	1.83	1.83

612.21

07.2 TRANSPORTE DE RESIDUOS

D37B0060 m³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.
Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.

Hormigón	1	135.50	135.50
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que	1	208.42	208.42
Madera	1	3.75	3.75
Plástico	1	160.47	160.47
Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla	1	21.96	21.96
Metales mezclados	1	0.28	0.28
Papel y cartón	1	40.00	40.00
Mezclas de residuos municipales	1	40.00	40.00
Residuos potencialmente peligrosos	1	1.83	1.83

612.21

07.3 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

D37CA TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

D37CA0010 t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización
Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

EXCAVACIÓN			
Zanjas	1.8	183.72	330.70
Desmante en tierra	1.8	48,000.00	86,400.00
Desmante en roca	1.8	12,000.00	21,600.00

A DEDUCIR			
Aprovechado en rellenos	-1.8	42.58	-76.64

108,254.06

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

D37CB RCDs DE NATURALEZA PÉTREA

D37CB0010 t Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización
Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

1	311.64	311.64
---	--------	--------

D37CB0040 t Coste entrega residuos mezclados inertes a instalación de valorización
Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

1	479.35	479.35
---	--------	--------

479.35

D37CC RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA

D37CC0020 t Coste entrega residuos de mezclas bituminosas a instalación de valorización
Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

1	46.11	46.11
---	-------	-------

46.11

D37CC0060 t Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización
Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

1	2.25	2.25
---	------	------

2.25

D37CC0070 t Coste entrega residuos de plástico a instalación de valorización
Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

1	152.45	152.45
---	--------	--------

152.45

D37CC0080 t Coste entrega residuos de papel y cartón a instalación de valorización
Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

1	30.80	30.80
---	-------	-------

30.80

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

07.4 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

D37D0080	t Coste entrega resid. pintura y barniz contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.5	3.16		1.58
					1.58
D37D0090	t Coste entrega resid. adhesivos y sellantes contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.5	3.16		1.58
					1.58

MEDICIONES

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

08 SEGURIDAD Y SALUD

900.915.TR ud Protecciones colectivas, epis, señalización e instalaciones
Medidas de protección individual, de protección colectiva, de señalización y de instalaciones de higiene y seguridad durante la ejecución de la obra.

1

1.00

1.00



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M Villafior

CUADRO DE PRECIOS 1

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	
C01AB0010	m ²	Desbroce en cualquier tipo de terreno Desbroce y limpieza superficial en cualquier tipo de terreno, por medios mecánicos, hasta una profundidad máxima de 50 cm, incluso corta y arranque de especies vegetales si fuera necesario, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes. Según artículo 300 del PG-3.	2.24
			DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
301.000	m ²	(cm) Fresado pavimento asfáltico Fresado de pavimento asfáltico de 10 cm de espesor, incluso carga de material y transporte a vertedero.	0.63
			CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
C01AA0050	m ²	Demolición firme asfáltico existente Demolición de firme asfáltico existente por medios mecánicos, hasta 30 cm de espesor, incluso corte con radial y transporte de productos a central de reutilización o a vertedero autorizado.	3.86
			TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D01E0061	m ²	Demolición pavimento hormigón Demolición de pavimento de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso acopio de escombros junto al lugar de carga.	6.24
			SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		REHABILITACIÓN DE Balsa	
02.1		TRABAJOS PREVIOS	
REPARA001	d	Trabajos bombeo agua Trabajos de extracción de agua mediante camión bomba	593.97
			QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D02A0010	m ²	Limpieza zona actuación Limpieza de la zona de actuación por medios mecánicos y manuales, con carga de restos sobre camión y transporte a vertedero.	10.45
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
DESMONT.FV	m	Desmontaje de anclajes y pretilas Desmontaje de los anclajes y petriles existente sobre las berma y coronación de la balsa, incluso carga y transporte a vertedero.	7.11
			SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS
OC900	m ²	Retirada lámina existente Retirada de la lámina existente, incluso carga y transporte a vertedero.	1.95
			UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.01.05	m ²	Retirada geotextil existente	1.95
			UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.2		IMPERMEABILIZACIÓN	
C02CC0100	m ²	Geotextil no tejido de PP 350 g/m ² Geotextil no tejido de polipropileno, de 350 g/m ² , tipo Geotexsan NT40 o similar, con función separadora y filtrante, con marcado CE según UNE EN 13252, incluso solapes entre láminas y recortes, totalmente colocado, según artículo 422 del PG-3.	3.49
			TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
C02DA0101	m ²	Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad) Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.	16.45
			DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C02DA0102	m ²	Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad) Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad), recuperada de la propia Balsa de Trevejos (trabajos de desmontaje/retirada de lámina existente no incluido), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.	10.38
			DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS	
03.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
C01BA0010	m ³	Desmante en terreno natural Excavación en desmante en terreno natural, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.	4.99
			CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
C01BA0030	m ³	Desmante en roca Excavación en desmante en roca, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.	7.14
			SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
03.2		CIMENTACIÓN	
C04AC0050	m ³	Hormigón ciclópeo en cimientos Hormigón ciclópeo en cimientos, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 y un 40% de piedra para escollera de 500 Kg, incluso colocación de la piedra, vertido y curado de hormigón, según Código Estructural.	88.39
			OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
03.3		DEPÓSITOS	
03.03.01	ud	Depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m Depósito de agua de uso agrícola, de acero galvanizado de 43,40 metros de diámetro y 5,0 metros de altura de ILURCO o equivalente, de 7.412 m ³ de volumen total (6549 m ³ de volumen útil). Incluyendo: - Láminas de acero para cierre perimetral de acero normalizado y galvanizado. - Tornillería de alta resistencia niquelado-cromado, masillas y accesorios varios de montaje. - Pintado Epoxi externo e interno. - Correa de amarre perimetral de hormigón armado y pernos de anclaje. - Lecho de arena, vertido y nivelado. - Base cóncava de PVC 1,2 mm fijada mediante fleje metálico. - Bocineta salida de agua por la parte inferior, tubo PVC 10 Atm y válvula de mariposa de cierre elástico D-3", para limpieza. - Escalera interior de acero galvanizada y pintada; barandilla de seguridad en cubierta, puerta de acceso por cubierta con tapa de acero. - Visor de Nivel con Manómetro en MCA. - Boca de acceso registrable de DN 600 atornillada. - Placa antivórtice 6", entrada de reflujo 3", entrada de suministro al depósito 3"; rebosadero 3", con codo PVC y tubo de PVC. Incluso tasas de transporte, desplazamiento, montaje, medios auxiliares, movimiento de tierras de nivelación (máx. 10 cm) y cimentación (el desmante se ha desglosado aparte en el Capítulo 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS del presente presupuesto). Totalmente colocado y terminado, estimando un plazo de ejecución de obra de 1,5 meses contados a partir de la fecha de recepción del depósito en la obra.	333,427.31
			TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.4		ESTADO FINAL	
UBIC.DEP	PAJ	Reubicación de depósitos y puesta en servicio Partida Alzada a Justificar para reubicación de depósitos complementarios en su emplazamiento definitivo una vez finalicen los trabajos de rehabilitación de la Balsa Trevejos, incluso p.p. de demolición de solera de hormigón ciclópeo, restitución de desmonte realizado a su estado original y estudio técnico de alternativas para el traslado de los depósitos y posicionamiento de estos; así como las labores de conexionado de sus tomas y aducciones a red existente. Totalmente colocados y puestos en servicio.	42,000.00

CUARENTA Y DOS MIL EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		CONDUCCIONES	
04.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
C01BB0030	m ³	Excavación zanjas en todo tipo de terrenos Excavación de zanjas en todo tipo de terrenos, con medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento de agua si fuere necesario, refino de paredes y fondo, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 321 del PG-3.	16.13
			DIECISÉIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
C01CC1040	m ³	Relleno de zanjas para tuberías con arena-picón Relleno localizado de zanjas para alojamiento de tuberías, realizado con medios mecánicos, con arena-picón, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado. Terminado	9.02
			NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS
332.351	m ³	Relleno con material seleccionado de excavación Selección de material, transporte, extendido en relleno y compactado con material seleccionado según PG-3 procedente de excavación, extendidas por tongadas de <30 cm. Incluso humectación y compactación al 95% de PM. Totalmente terminado.	7.82
			SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
Relleno con material sel	m ³	Relleno con material seleccionado de préstamo Relleno localizado de zanjas y cimentaciones, realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, excepto en la coronación que será del 100%. Según artículo 332 del PG-3.	9.19
			NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
04.2		CONDUCCIONES	
C08AAAA0090	m	Tubería FDC ø250 mm, clase C30, junta autom. flexible Tubería de fundición dúctil centrifugada, unión con junta automática flexible EPDM, ø250 mm, Clase de Presión C30 según UNE EN 545:2011, en red de abastecimiento, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación cinc y aluminio enriquecida con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.	142.36
			CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
C08AAAA0210	ud	Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/4 (90°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	2,088.31
			DOS MIL OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			CÉNTIMOS
C08AAAA0240	ud	Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/6 (60°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	1,918.48
			MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
C08AAAA0220	ud	Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/8 (45°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	1,644.89
			MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
C08AAAA0230	ud	Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/16 (22,50°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	1,376.17
			MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
610.400	m³	Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería, realizado con hormigón para armar HA-30, armado con acero corrugados B500 S en una cuantía de unos 40 Kg/m³, incluso encofrado y desencofrado.	300.58
			TRESCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.3 VALVULERÍA Y ARQUETAS			
451.523	ud	Corte transversal de tubería existente con radial Corte transversal de tubería existente con radial. Incluso acopio de conducto retirado para su posterior traslado a vertedero (incluye cánon).	10.98
428.200	ud	Válvula de mariposa ø250 mm PN16 Válvula de mariposa concéntrica embridada AVK o equivalente, DN250 PN16 de fundición dúctil con junta vulcanizada al cuerpo de EPDM certificada para agua potable con una excelente capacidad de compresión, eje y pasador cónico en acero inoxidable, collarines del eje en acero revestido de PTFE, empaquetadura superior con junta tórica en EPDM en el cojinete fijado con tornillos de acero galvanizado, cojinete axial y anillo de alubronce y junta tórica de EPDM, protegido por una tapa de acero galvanizado como empaquetadura inferior del eje. Cuerpo de fundición dúctil con espesor mínimo de 200 micras de revestimiento epoxi azul RAL 5017. Colocada en tubería de fundición dúctil, unión mediante empalme brida enchufable de fundición y carrete telescópico de desmontaje, incluso tornillería y juntas. Colocada y probada.	DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS 2,248.55
413.587	ud	T ø250/250 mm FDC PN16 T express con dos enchufes y derivación, de fundición dúctil ø350/200mm, junta mediante bridas, conforme UNE-EN 545:2011 y a la directiva de calidad de las aguas destinadas a consumo humano 98/83/CE, montado en tubería de fundición dúctil. Totalmente instalado y probado.	DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS 1,237.67
410.HM20	m ³	Hormigón en masa HM-20 Hormigón en masa HM-20, árido de machaqueo 20 mm máx., confeccionado con hormigonera.	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS 104.38
425.155.TR	ud	Arqueta de registro 2,50x1,75 para trampillón Arqueta para la instalación de válvulas o cualquier otro elemento de la instalación de abastecimiento, ejecutada con hormigón HA-25 y acero B500s, de dimensiones interiores 2,50x1,75 m y altura variable (media 2,00 m), con espesor de pared de 25 cm, enfoscada interiormente y preparada para tapa tipo Trampillón D-400 K3C (no incluida en este precio), incluso trabajos de excavación y posterior relleno, encofrado y desencofrado, totalmente ejecutada.	CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS 2,550.79
425.156.TR	ud	Tapa tipo Trampillón D400 o equiv. 6 tapas triangulares de fundición dúctil Suministro e instalación de Trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 6 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K3C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 2250x750mm, exterior de marco 2420x910mm,	DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 917.13

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

altura de marco 120mm, versión seguridad con seis tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente instalada y rematada.

NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

04.4 PAVIMENTOS		
513.125	m ³ Suelo cemento Suelo cemento en relleno de zanjas, compactado.	65.74

SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

531.003	m ² Riego de curado con emulsión C60B3 CUR Riego de curado con 1,1 kg/m ² de emulsión bitumisosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.	1.22
---------	--	------

UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		PAVIMENTOS	
C03AA0010	m ³	Zahorra artificial de préstamos Zahorra artificial en formación de bases, incluso puesta en obra, extendido y compactado, según artículo 510 del PG-3. Terminado.	42.30
E073	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS 1.89
E074	m ²	Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión C60B3 TER (ECR-1) Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión bituminosa C60B3 TER (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 1.88
E070271	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf B50/70 D Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/surf/50-70/D (antigua D-12) en capa rodadura, extendida y compactada, incluso betún, filler de aportación, fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media 2,40 tn/m ² .	UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS 126.11
			CIENTO VEINTISÉIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	
06.01	PAJ	Reposición afecciones no detectadas Partida Alzada a Justificar de trabajos de reposición de servicios afectados no identificados o contemplados en el Proyecto.	2,100.00

DOS MIL CIENTO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		GESTIÓN DE RESIDUOS	
07.1		CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	
D37A0010	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	15.50
		QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
07.2		TRANSPORTE DE RESIDUOS	
D37B0060	m ³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	11.84
		ONCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
07.3		GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	
D37CA		TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
D37CA0010	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	5.25
		CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D37CB		RCDs DE NATURALEZA PÉTREA	
D37CB0010	t	Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	8.93
		OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D37CB0040	t	Coste entrega residuos mezclados inertes a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11.03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D37CC RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA			
D37CC0020	t	Coste entrega residuos de mezclas bituminosas a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	14.70
		CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D37CC0060	t	Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	273.00
		DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS	
D37CC0070	t	Coste entrega residuos de plástico a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	787.50
		SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D37CC0080	t	Coste entrega residuos de papel y cartón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	577.50
		QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
07.4 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS			
D37D0080	t	Coste entrega resid. pintura y barniz contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	846.30
		OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D37D0090	t	Coste entrega resid. adhesivos y sellantes contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	861.00
		OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		SEGURIDAD Y SALUD	
900.915.TR	ud	Protecciones colectivas, epis, señalización e instalaciones Medidas de protección individual, de protección colectiva, de señalización y de instalaciones de higiene y seguridad durante la ejecución de la obra.	35,000.00

TREINTA Y CINCO MIL EUROS

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

**EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A**

Firmado digitalmente
por EXPOSITO
GONZALEZ MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:39:09 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

CUADRO DE PRECIOS 2

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

01 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES			
C01AB0010	m ² Desbroce en cualquier tipo de terreno	Desbroce y limpieza superficial en cualquier tipo de terreno, por medios mecánicos, hasta una profundidad máxima de 50 cm, incluso corta y arranque de especies vegetales si fuera necesario, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes. Según artículo 300 del PG-3.	
		Mano de obra	0.97
		Maquinaria	1.16
		Suma la partida	2.13
		Costes indirectos..... 5%	0.11
		TOTAL PARTIDA.....	2.24
301.000	m ² (cm) Fresado pavimento asfáltico	Fresado de pavimento asfáltico de 10 cm de espesor, incluso carga de material y transporte a vertedero.	
		Mano de obra	0.17
		Maquinaria	0.37
		Resto de obra y materiales	0.06
		Suma la partida	0.60
		Costes indirectos..... 5%	0.03
		TOTAL PARTIDA.....	0.63
C01AA0050	m ² Demolición firme asfáltico existente	Demolición de firme asfáltico existente por medios mecánicos, hasta 30 cm de espesor, incluso corte con radial y transporte de productos a central de reutilización o a vertedero autorizado.	
		Mano de obra	1.13
		Maquinaria	2.52
		Resto de obra y materiales	0.03
		Suma la partida	3.68
		Costes indirectos..... 5%	0.18
		TOTAL PARTIDA.....	3.86
D01E0061	m ² Demolición pavimento hormigón	Demolición de pavimento de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso acopio de escombros junto al lugar de carga.	
		Mano de obra	2.95
		Maquinaria	2.90
		Resto de obra y materiales	0.09
		Suma la partida	5.94
		Costes indirectos..... 5%	0.30
		TOTAL PARTIDA.....	6.24

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		REHABILITACIÓN DE Balsa	
02.1		TRABAJOS PREVIOS	
REPARA001	d	Trabajos bombeo agua Trabajos de extracción de agua mediante camión bomba	
			Mano de obra 149.21
			Maquinaria 400.00
			Resto de obra y materiales 16.48
			Suma la partida 565.69
			Costes indirectos 5% 28.28
		TOTAL PARTIDA.....	593.97
D02A0010	m ²	Limpieza zona actuación Limpieza de la zona de actuación por medios mecánicos y manuales, con carga de restos sobre camión y transporte a vertedero.	
			Mano de obra 4.31
			Maquinaria 5.35
			Resto de obra y materiales 0.29
			Suma la partida 9.95
			Costes indirectos 5% 0.50
		TOTAL PARTIDA.....	10.45
DESMONT.FV	m	Desmontaje de anclajes y pretilas Desmontaje de los anclajes y petriles existente sobre las berma y coronación de la balsa, incluso carga y transporte a vertedero.	
			Mano de obra 6.23
			Maquinaria 0.34
			Resto de obra y materiales 0.20
			Suma la partida 6.77
			Costes indirectos 5% 0.34
		TOTAL PARTIDA.....	7.11
OC900	m ²	Retirada lámina existente Retirada de la lámina existente, incluso carga y transporte a vertedero.	
			Mano de obra 1.05
			Maquinaria 0.76
			Resto de obra y materiales 0.05
			Suma la partida 1.86
			Costes indirectos 5% 0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.95
02.01.05	m ²	Retirada geotextil existente	
			Mano de obra 1.05
			Maquinaria 0.76
			Resto de obra y materiales 0.05
			Suma la partida 1.86
			Costes indirectos 5% 0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.95

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.2		IMPERMEABILIZACIÓN	
C02CC0100	m ²	Geotextil no tejido de PP 350 g/m² Geotextil no tejido de polipropileno, de 350 g/m ² , tipo Geotexsan NT40 o similar, con función separadora y filtrante, con marcado CE según UNE EN 13252, incluso solapes entre láminas y recortes, totalmente colocado, según artículo 422 del PG-3.	
		Mano de obra	1.50
		Resto de obra y materiales	1.82
		Suma la partida	3.32
		Costes indirectos..... 5%	0.17
		TOTAL PARTIDA.....	3.49
C02DA0101	m ²	Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad) Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.	
		Mano de obra	5.99
		Resto de obra y materiales	9.68
		Suma la partida	15.67
		Costes indirectos..... 5%	0.78
		TOTAL PARTIDA.....	16.45
C02DA0102	m ²	Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad) Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad), recuperada de la propia Balsa de Trevejos (trabajos de desmontaje/retirada de lámina existente no incluido), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.	
		Mano de obra	5.99
		Resto de obra y materiales	3.90
		Suma la partida	9.89
		Costes indirectos..... 5%	0.49
		TOTAL PARTIDA.....	10.38

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS	
03.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
C01BA0010	m ³	Desmante en terreno natural Excavación en desmante en terreno natural, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.	
		Mano de obra	1.48
		Maquinaria	3.26
		Resto de obra y materiales	0.01
		Suma la partida	4.75
		Costes indirectos..... 5%	0.24
		TOTAL PARTIDA.....	4.99
C01BA0030	m ³	Desmante en roca Excavación en desmante en roca, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.	
		Mano de obra	2.26
		Maquinaria	4.53
		Resto de obra y materiales	0.01
		Suma la partida	6.80
		Costes indirectos..... 5%	0.34
		TOTAL PARTIDA.....	7.14
03.2		CIMENTACIÓN	
C04AC0050	m ³	Hormigón ciclópeo en cimientos Hormigón ciclópeo en cimientos, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 y un 40% de piedra para escollera de 500 Kg, incluso colocación de la piedra, vertido y curado de hormigón, según Código Estructural.	
		Mano de obra	8.88
		Maquinaria	3.32
		Resto de obra y materiales	71.98
		Suma la partida	84.18
		Costes indirectos..... 5%	4.21
		TOTAL PARTIDA.....	88.39
03.3		DEPÓSITOS	
03.03.01	ud	Depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m Depósito de agua de uso agrícola, de acero galvanizado de 43,40 metros de diámetro y 5,0 metros de altura de ILURCO o equivalente, de 7.412 m ³ de volumen total (6549 m ³ de volumen útil). Incluyendo: - Láminas de acero para cierre perimetral de acero normalizado y galvanizado. - Tornillería de alta resistencia niquelado-cromado, masillas y accesorios varios de montaje. - Pintado Epoxi externo e interno. - Correa de amarre perimetral de hormigón armado y pernos de anclaje. - Lecho de arena, vertido y nivelado. - Base cóncava de PVC 1,2 mm fijada mediante fleje metálico. - Bocineta salida de agua por la parte inferior, tubo PVC 10 Atm y válvula de mariposa de cierre elástico D-3", para limpieza. - Escalera interior de acero galvanizada y pintada; barandilla de seguridad en cubierta, puerta de acceso por cubierta con tapa de acero. - Visor de Nivel con Manómetro en MCA.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

- Boca de acceso registrable de DN 600 atornillada.
- Placa antivórtice 6", entrada de reflujo 3", entrada de suministro al depósito 3"; rebosadero 3", con codo PVC y tubo de PVC.

Incluso tasas de transporte, desplazamiento, montaje, medios auxiliares, movimiento de tierras de nivelación (máx. 10 cm) y cimentación (el desmonte se ha desglosado aparte en el Capítulo 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS del presente presupuesto).

Totalmente colocado y terminado, estimando un plazo de ejecución de obra de 1,5 meses contados a partir de la fecha de recepción del depósito en la obra.

Mano de obra	14,918.80
Maquinaria	13,782.00
Resto de obra y materiales	288,849.02
Suma la partida	317,549.82
Costes indirectos..... 5%	15,877.49
TOTAL PARTIDA.....	333,427.31

03.4 ESTADO FINAL

UBIC.DEP

PAJ Reubicación de depósitos y puesta en servicio

Partida Alzada a Justificar para reubicación de depósitos complementarios en su emplazamiento definitivo una vez finalicen los trabajos de rehabilitación de la Balsa Trevejos, incluso p.p. de demolición de solera de hormigón ciclópeo, restitución de desmonte realizado a su estado original y estudio técnico de alternativas para el traslado de los depósitos y posicionamiento de estos; así como las labores de conexionado de sus tomas y aducciones a red existente. Totalmente colocados y puestos en servicio.

Sin descomposición

Suma la partida	40,000.00
Costes indirectos..... 5%	2,000.00
TOTAL PARTIDA.....	42,000.00

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		CONDUCCIONES	
04.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
C01BB0030	m ³	Excavación zanjas en todo tipo de terrenos Excavación de zanjas en todo tipo de terrenos, con medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento de agua si fuere necesario, refino de paredes y fondo, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 321 del PG-3.	
		Mano de obra	5.14
		Maquinaria	10.04
		Resto de obra y materiales	0.18
		Suma la partida	15.36
		Costes indirectos..... 5%	0.77
		TOTAL PARTIDA.....	16.13
C01CC1040	m ³	Relleno de zanjas para tuberías con arena-picón Relleno localizado de zanjas para alojamiento de tuberías, realizado con medios mecánicos, con arena-picón, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado. Terminado	
		Mano de obra	2.60
		Maquinaria	2.40
		Resto de obra y materiales	3.59
		Suma la partida	8.59
		Costes indirectos..... 5%	0.43
		TOTAL PARTIDA.....	9.02
332.351	m ³	Relleno con material seleccionado de excavación Selección de material, transporte, extendido en relleno y compactado con material seleccionado según PG-3 procedente de excavación, extendidas por tongadas de <30 cm. Incluso humectación y compactación al 95% de PM. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	4.67
		Maquinaria	2.56
		Resto de obra y materiales	0.22
		Suma la partida	7.45
		Costes indirectos..... 5%	0.37
		TOTAL PARTIDA.....	7.82
Relleno con material sel	m ³	Relleno con material seleccionado de préstamo Relleno localizado de zanjas y cimentaciones, realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, excepto en la coronación que será del 100%. Según artículo 332 del PG-3.	
		Mano de obra	2.67
		Maquinaria	3.55
		Resto de obra y materiales	2.53
		Suma la partida	8.75
		Costes indirectos..... 5%	0.44
		TOTAL PARTIDA.....	9.19

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.2 CONDUCCIONES			
C08AAAA0090	m	Tubería FDC ø250 mm, clase C30, junta autom. flexible Tubería de fundición dúctil centrifugada, unión con junta automática flexible EPDM, ø250 mm, Clase de Presión C30 según UNE EN 545:2011, en red de abastecimiento, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación cinc y aluminio enriquecida con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.	
			Mano de obra 12.65
			Maquinaria 3.26
			Resto de obra y materiales 119.67
			Suma la partida 135.58
			Costes indirectos 5% 6.78
			TOTAL PARTIDA..... 142.36
C08AAAA0210	ud	Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/4 (90°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	
			Mano de obra 12.59
			Maquinaria 0.36
			Resto de obra y materiales 1,975.92
			Suma la partida 1,988.87
			Costes indirectos 5% 99.44
			TOTAL PARTIDA..... 2,088.31
C08AAAA0240	ud	Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/6 (60°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	
			Mano de obra 12.59
			Maquinaria 0.36
			Resto de obra y materiales 1,814.17
			Suma la partida 1,827.12
			Costes indirectos 5% 91.36
			TOTAL PARTIDA..... 1,918.48
C08AAAA0220	ud	Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/8 (45°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte	

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	
			Mano de obra 12.59
			Maquinaria 0.36
			Resto de obra y materiales 1,553.61
			Suma la partida 1,566.56
			Costes indirectos 5% 78.33
			TOTAL PARTIDA..... 1,644.89
			Mano de obra 12.59
			Maquinaria 0.36
			Resto de obra y materiales 1,553.61
			Suma la partida 1,566.56
			Costes indirectos 5% 78.33
			TOTAL PARTIDA..... 1,644.89
C08AAAA0230	ud	Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/16 (22,50°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	
			Mano de obra 12.59
			Maquinaria 0.36
			Resto de obra y materiales 1,297.69
			Suma la partida 1,310.64
			Costes indirectos 5% 65.53
			TOTAL PARTIDA..... 1,376.17
610.400	m ³	Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería, realizado con hormigón para armar HA-30, armado con acero corrugados B500 S en una cuantía de unos 40 Kg/m ³ , incluso encofrado y desencofrado.	
			Mano de obra 103.35
			Maquinaria 11.26
			Resto de obra y materiales 171.66
			Suma la partida 286.27
			Costes indirectos 5% 14.31
			TOTAL PARTIDA..... 300.58
04.3		VALVULERÍA Y ARQUETAS	
451.523	ud	Corte transversal de tubería existente con radial Corte transversal de tubería existente con radial. Incluso acopio de conducto retirado para su posterior traslado a vertedero (incluye cánon).	
			Mano de obra 7.38
			Maquinaria 2.77
			Resto de obra y materiales 0.31
			Suma la partida 10.46
			Costes indirectos 5% 0.52
			TOTAL PARTIDA..... 10.98
428.200	ud	Válvula de mariposa ø250 mm PN16 Válvula de mariposa concéntrica embreada AVK o equivalente, DN250 PN16 de fundición dúctil con junta vulcanizada al cuerpo de EPDM certificada para agua potable con una	

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		excelente capacidad de compresión, eje y pasador cónico en acero inoxidable, collarines del eje en acero revestido de PTFE, empaquetadura superior con junta tórica en EPDM en el cojinete fijado con tornillos de acero galvanizado, cojinete axial y anillo de alubronce y junta tórica de EPDM, protegido por una tapa de acero galvanizado como empaquetadura inferior del eje. Cuerpo de fundición dúctil con espesor mínimo de 200 micras de revestimiento epoxi azul RAL 5017. Colocada en tubería de fundición dúctil, unión mediante empalme brida enchufable de fundición y carrete telescópico de desmontaje, incluso tornillería y juntas. Colocada y probada.	
			Mano de obra 26.47
			Maquinaria 3.37
			Resto de obra y materiales 2,111.64
			Suma la partida 2,141.48
			Costes indirectos 5% 107.07
			TOTAL PARTIDA..... 2,248.55
			Mano de obra 26.47
			Maquinaria 3.37
			Resto de obra y materiales 2,111.64
			Suma la partida 2,141.48
			Costes indirectos 5% 107.07
			TOTAL PARTIDA..... 2,248.55
413.587	ud	T ø250/250 mm FDC PN16 T express con dos enchufes y derivación, de fundición dúctil ø350/200mm, junta mediante bridas, conforme UNE-EN 545:2011 y a la directiva de calidad de las aguas destinadas a consumo humano 98/83/CE, montado en tubería de fundición dúctil. Totalmente instalado y probado.	
			Mano de obra 9.89
			Maquinaria 3.37
			Resto de obra y materiales 1,165.47
			Suma la partida 1,178.73
			Costes indirectos 5% 58.94
			TOTAL PARTIDA..... 1,237.67
410.HM20	m³	Hormigón en masa HM-20 Hormigón en masa HM-20, árido de machaqueo 20 mm máx., confeccionado con hormigonera.	
			Mano de obra 29.52
			Maquinaria 1.71
			Resto de obra y materiales 68.18
			Suma la partida 99.41
			Costes indirectos 5% 4.97
			TOTAL PARTIDA..... 104.38
425.155.TR	ud	Arqueta de registro 2,50x1,75 para trampillón Arqueta para la instalación de válvulas o cualquier otro elemento de la instalación de abastecimiento, ejecutada con hormigón HA-25 y acero B500s, de dimensiones interiores 2,50x1,75 m y altura variable (media 2,00 m), con espesor de pared de 25 cm, enfoscada interiormente y preparada para tapa tipo Trampillón D-400 K3C (no incluida en este precio), incluso trabajos de excavación y posterior relleno, encofrado y desencofrado, totalmente ejecutada.	
			Mano de obra 1,046.60

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Maquinaria	225.12
			Resto de obra y materiales	1,157.60
			Suma la partida	2,429.32
			Costes indirectos..... 5%	121.47
			TOTAL PARTIDA.....	2,550.79
425.156.TR	ud	Tapa tipo Trampillón D400 o equiv. 6 tapas triangulares de fundición dúctil Suministro e instalación de Trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 6 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K3C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 2250x750mm, exterior de marco 2420x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con seis tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente instalada y rematada.		
			Mano de obra	52.94
			Maquinaria	11.23
			Resto de obra y materiales	809.29
			Suma la partida	873.46
			Costes indirectos..... 5%	43.67
			TOTAL PARTIDA.....	917.13
04.4		PAVIMENTOS		
513.125	m ³	Suelo cemento Suelo cemento en relleno de zanjas, compactado.		
			Mano de obra	7.64
			Maquinaria	19.06
			Resto de obra y materiales	35.91
			Suma la partida	62.61
			Costes indirectos..... 5%	3.13
			TOTAL PARTIDA.....	65.74
531.003	m ²	Riego de curado con emulsión C60B3 CUR Riego de curado con 1,1 kg/m ² de emulsión bitumisosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.		
			Mano de obra	0.07
			Maquinaria	0.07
			Resto de obra y materiales	1.02
			Suma la partida	1.16
			Costes indirectos..... 5%	0.06
			TOTAL PARTIDA.....	1.22

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

05 PAVIMENTOS			
C03AA0010	m ³	Zahorra artificial de préstamos Zahorra artificial en formación de bases, incluso puesta en obra, extendido y compactado, según artículo 510 del PG-3. Terminado.	
		Mano de obra	14.30
		Maquinaria	0.83
		Resto de obra y materiales	25.16
		Suma la partida	40.29
		Costes indirectos..... 5%	2.01
		TOTAL PARTIDA.....	42.30
E073	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
		Mano de obra	0.31
		Maquinaria	0.67
		Resto de obra y materiales	0.82
		Suma la partida	1.80
		Costes indirectos..... 5%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.89
E074	m ²	Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión C60B3 TER (ECR-1) Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión bituminosa C60B3 TER (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	
		Mano de obra	0.61
		Maquinaria	0.67
		Resto de obra y materiales	0.51
		Suma la partida	1.79
		Costes indirectos..... 5%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....	1.88
E070271	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf B50/70 D Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/surf/50-70/D (antigua D-12) en capa rodadura, extendida y compactada, incluso betún, filler de aportación, fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media 2,40 tn/m ² .	
		Mano de obra	15.10
		Maquinaria	38.12
		Resto de obra y materiales	66.88
		Suma la partida	120.10
		Costes indirectos..... 5%	6.01
		TOTAL PARTIDA.....	126.11

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

06 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

06.01

PAJ Reposición afecciones no detectadas

Partida Alzada a Justificar de trabajos de reposición de servicios afectados no identificados o contemplados en el Proyecto.

Sin descomposición

Suma la partida		2,000.00
Costes indirectos.....	5%	100.00
TOTAL PARTIDA.....		2,100.00

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		GESTIÓN DE RESIDUOS	
07.1		CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	
D37A0010	m ³	Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	
		Mano de obra	14.76
		Suma la partida	14.76
		Costes indirectos..... 5%	0.74
		TOTAL PARTIDA.....	15.50
07.2		TRANSPORTE DE RESIDUOS	
D37B0060	m ³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	
		Maquinaria	11.28
		Suma la partida	11.28
		Costes indirectos..... 5%	0.56
		TOTAL PARTIDA.....	11.84
07.3		GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	
D37CA		TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
D37CA0010	t	Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	5.00
		Suma la partida	5.00
		Costes indirectos..... 5%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....	5.25
D37CB		RCDs DE NATURALEZA PÉTREA	
D37CB0010	t	Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	8.50
		Suma la partida	8.50
		Costes indirectos..... 5%	0.43
		TOTAL PARTIDA.....	8.93
D37CB0040	t	Coste entrega residuos mezclados inertes a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	10.50

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilafior)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida	10.50
		Costes indirectos..... 5%	0.53
		TOTAL PARTIDA.....	11.03
D37CC		RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA	
D37CC0020	t	Coste entrega residuos de mezclas bituminosas a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	14.00
		Suma la partida	14.00
		Costes indirectos..... 5%	0.70
		TOTAL PARTIDA.....	14.70
D37CC0060	t	Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	260.00
		Suma la partida	260.00
		Costes indirectos..... 5%	13.00
		TOTAL PARTIDA.....	273.00
D37CC0070	t	Coste entrega residuos de plástico a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	750.00
		Suma la partida	750.00
		Costes indirectos..... 5%	37.50
		TOTAL PARTIDA.....	787.50
D37CC0080	t	Coste entrega residuos de papel y cartón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	550.00
		Suma la partida	550.00
		Costes indirectos..... 5%	27.50
		TOTAL PARTIDA.....	577.50
		Resto de obra y materiales	550.00
		Suma la partida	550.00
		Costes indirectos..... 5%	27.50
		TOTAL PARTIDA.....	577.50

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

07.4		GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
D37D0080	t	Coste entrega resid. pintura y barniz contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	806.00
		Suma la partida	806.00
		Costes indirectos..... 5%	40.30
		TOTAL PARTIDA.....	846.30
D37D0090	t	Coste entrega resid. adhesivos y sellantes contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales	820.00
		Suma la partida	820.00
		Costes indirectos..... 5%	41.00
		TOTAL PARTIDA.....	861.00

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		SEGURIDAD Y SALUD	
900.915.TR	ud	Protecciones colectivas, epis, señalización e instalaciones Medidas de protección individual, de protección colectiva, de señalización y de instalaciones de higiene y seguridad durante la ejecución de la obra.	
		Resto de obra y materiales	33,333.33
		Suma la partida	33,333.33
		Costes indirectos..... 5%	1,666.67
		TOTAL PARTIDA.....	35,000.00

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

EXPOSITO
GONZALEZ
MARIA -
43385777A

Firmado digitalmente
por EXPOSITO
GONZALEZ MARIA -
43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:38:46 +01'00'

Fdo. María Expósito González



Sección de Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Trabajo Fin de Grado

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO
DE LA Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito
Complementario T.M. Villaflores

PRESUPUESTO

Para optar al título de: Graduado/a en Ingeniería Civil

Autor/es: María Expósito González

Tutor/es: Javier María Martínez García (Depto. de Ingeniería)
Emilio José Grande de Azpeitia (Trazas Ingeniería)

Julio de 2023

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES			
C01AB0010	m ² Desbroce en cualquier tipo de terreno Desbroce y limpieza superficial en cualquier tipo de terreno, por medios mecánicos, hasta una profundidad máxima de 50 cm, incluso corta y arranque de especies vegetales si fuera necesario, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes. Según artículo 300 del PG-3.	9,080.00	2.24	20,339.20
301.000	m ² (cm) Fresado pavimento asfáltico Fresado de pavimento asfáltico de 10 cm de espesor, incluso carga de material y transporte a vertedero.	16,209.60	0.63	10,212.05
C01AA0050	m ² Demolición firme asfáltico existente Demolición de firme asfáltico existente por medios mecánicos, hasta 30 cm de espesor, incluso corte con radial y transporte de productos a central de reutilización o a vertedero autorizado.	810.48	3.86	3,128.45
D01E0061	m ² Demolición pavimento hormigón Demolición de pavimento de hormigón existente, con medios mecánicos, incluso acopio de escombros junto al lugar de carga.	1,051.08	6.24	6,558.74
TOTAL 01.....				40,238.44

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	REHABILITACIÓN DE Balsa			
02.1	TRABAJOS PREVIOS			
REPARA001	d Trabajos bombeo agua Trabajos de extracción de agua mediante camión bomba	1.00	593.97	593.97
D02A0010	m ² Limpieza zona actuación Limpieza de la zona de actuación por medios mecánicos y manuales, con carga de restos sobre camión y transporte a vertedero.	26,317.84	10.45	275,021.43
DESMONT.FV	m Desmontaje de anclajes y pretiles Desmontaje de los anclajes y petriles existente sobre las berma y coronación de la balsa, incluso carga y transporte a vertedero.	2,179.25	7.11	15,494.47
OC900	m ² Retirada lámina existente Retirada de la lámina existente, incluso carga y transporte a vertedero.	52,129.80	1.95	101,653.11
02.01.05	m ² Retirada geotextil existente	52,129.80	1.95	101,653.11
TOTAL 02.1.....				494,416.09
02.2	IMPERMEABILIZACIÓN			
C02CC0100	m ² Geotextil no tejido de PP 350 g/m ² Geotextil no tejido de polipropileno, de 350 g/m ² , tipo Geotexsan NT40 o similar, con función separadora y filtrante, con marcado CE según UNE EN 13252, incluso solapes entre láminas y recortes, totalmente colocado, según artículo 422 del PG-3.	52,129.80	3.49	181,933.00
C02DA0101	m ² Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad) Suministro y colocación de lámina HDPE (Polietileno de Alta Densidad), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.	37,148.91	16.45	611,099.57
C02DA0102	m ² Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad) Colocación de lámina reciclada HDPE (Polietileno de Alta Densidad), recuperada de la propia Balsa de Trevejos (trabajos de desmontaje/retirada de lámina existente no incluido), incluso solapes y recortes, soldadura, totalmente colocado sobre el hormigón poroso.	14,980.89	10.38	155,501.64
TOTAL 02.2.....				948,534.21
TOTAL 02.....				1,442,950.30

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS			
03.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
C01BA0010	m ³ Desmante en terreno natural Excavación en desmante en terreno natural, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.	47,413.20	4.99	236,591.87
C01BA0030	m ³ Desmante en roca Excavación en desmante en roca, realizado con medios mecánicos, incluso perfilado y refino de taludes, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 320 del PG-3.	11,853.30	7.14	84,632.56
TOTAL 03.1.....				321,224.43
03.2	CIMENTACIÓN			
C04AC0050	m ³ Hormigón ciclópeo en cimientos Hormigón ciclópeo en cimientos, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 y un 40% de piedra para escollera de 500 Kg, incluso colocación de la piedra, vertido y curado de hormigón, según Código Estructural.	11,124.00	88.39	983,250.36
TOTAL 03.2.....				983,250.36
03.3	DEPÓSITOS			
03.03.01	ud Depósito de acero galv. Ø43,4m, h=5,0m Depósito de agua de uso agrícola, de acero galvanizado de 43,40 metros de diámetro y 5,0 metros de altura de ILURCO o equivalente, de 7.412 m ³ de volumen total (6549 m ³ de volumen útil). Incluyendo: - Láminas de acero para cierre perimetral de acero normalizado y galvanizado. - Tornillería de alta resistencia niquelado-cromado, masillas y accesorios varios de montaje. - Pintado Epoxi externo e interno. - Correa de amarre perimetral de hormigón armado y pernos de anclaje. - Lecho de arena, vertido y nivelado. - Base cóncava de PVC 1,2 mm fijada mediante fleje metálico. - Bocineta salida de agua por la parte inferior, tubo PVC 10 Atm y válvula de mariposa de cierre elástico D-3", para limpieza. - Escalera interior de acero galvanizada y pintada; barandilla de seguridad en cubierta, puerta de acceso por cubierta con tapa de acero. - Visor de Nivel con Manómetro en MCA. - Boca de acceso registrable de DN 600 atornillada. - Placa antivórtice 6", entrada de reflujo 3", entrada de suministro al depósito 3"; rebosadero 3", con codo PVC y tubo de PVC. Incluso tasas de transporte, desplazamiento, montaje, medios auxiliares, movimiento de tierras de nivelación (máx. 10 cm) y cimentación (el desmante se ha desglosado aparte en el Capítulo 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS del presente presupuesto). Totalmente colocado y terminado, estimando un plazo de ejecución de obra de 1,5 meses contados a partir de la fecha de recepción del depósito en la obra.	2.00	333,427.31	666,854.62
TOTAL 03.3.....				666,854.62

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.4	ESTADO FINAL			
UBIC.DEP	PAJ Reubicación de depósitos y puesta en servicio Partida Alzada a Justificar para reubicación de depósitos complementarios en su emplazamiento definitivo una vez finalicen los trabajos de rehabilitación de la Balsa Trevejos, incluso p.p. de demolición de solera de hormigón ciclópeo, restitución de desmonte realizado a su estado original y estudio técnico de alternativas para el traslado de los depósitos y posicionamiento de estos; así como las labores de conexionado de sus tomas y aducciones a red existente. Totalmente colocados y puestos en servicio.	1.00	42,000.00	42,000.00
	TOTAL 03.4.....			42,000.00
	TOTAL 03.....			2,013,329.41

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	CONDUCCIONES			
04.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
C01BB0030	m ³ Excavación zanjas en todo tipo de terrenos Excavación de zanjas en todo tipo de terrenos, con medios mecánicos, incluso entibación y agotamiento de agua si fuere necesario, refino de paredes y fondo, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado. Según artículo 321 del PG-3.	183.72	16.13	2,963.40
C01CC1040	m ³ Relleno de zanjas para tuberías con arena-picón Relleno localizado de zanjas para alojamiento de tuberías, realizado con medios mecánicos, con arena-picón, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado. Terminado	48.98	9.02	441.80
332.351	m ³ Relleno con material seleccionado de excavación Selección de material, transporte, extendido en relleno y compactado con material seleccionado según PG-3 procedente de excavación, extendidas por tongadas de <30 cm. Incluso humectación y compactación al 95% de PM. Totalmente terminado.	42.58	7.82	332.98
Relleno con material sel	m ³ Relleno con material seleccionado de préstamo Relleno localizado de zanjas y cimentaciones, realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 25 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, excepto en la coronación que será del 100%. Según artículo 332 del PG-3.	28.39	9.19	260.90
TOTAL 04.1.....				3,999.08
04.2	CONDUCCIONES			
C08AAAA0090	m Tubería FDC ø250 mm, clase C30, junta autom. flexible Tubería de fundición dúctil centrifugada, unión con junta automática flexible EPDM, ø250 mm, Clase de Presión C30 según UNE EN 545:2011, en red de abastecimiento, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación cinc y aluminio enriquecida con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.	542.28	142.36	77,198.98
C08AAAA0210	ud Codo FDC 1/4 (90°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/4 (90°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	9.00	2,088.31	18,794.79
C08AAAA0240	ud Codo FDC 1/6 (60°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/6 (60°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	3.00	1,918.48	5,755.44

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C08AAAA0220	ud Codo FDC 1/8 (45°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/8 (45°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	3.00	1,644.89	4,934.67
C08AAAA0230	ud Codo FDC 1/16 (22,50°) ø250 mm, junta autom. flexible Suministro e instalación de codo EE 1/16 (22,50°), de Saint-Gobain PAM o equivalente, ø250 mm de fundición dúctil, según UNE EN 545:2011, con revestimiento interior de mortero de cemento y revestimiento exterior de aleación de cinc y aluminio enriquecido con cobre, y con capa de protección de naturaleza acrílica, colocación en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, parte proporcional de piezas especiales, nivelación, totalmente instalado y probado.	3.00	1,376.17	4,128.51
610.400	m ³ Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería Macizo de anclaje de HA-30 ejecutado en piezas especiales y/o anclajes de tubería, realizado con hormigón para armar HA-30, armado con acero corrugados B500 S en una cuantía de unos 40 Kg/m ³ , incluso encofrado y desencofrado.	85.50	300.58	25,699.59
TOTAL 04.2.....				136,511.98
04.3	VALVULERÍA Y ARQUETAS			
451.523	ud Corte transversal de tubería existente con radial Corte transversal de tubería existente con radial. Incluso acopio de conducto retirado para su posterior traslado a vertedero (incluye cánon).	6.00	10.98	65.88
428.200	ud Válvula de mariposa ø250 mm PN16 Válvula de mariposa concéntrica embridada AVK o equivalente, DN250 PN16 de fundición dúctil con junta vulcanizada al cuerpo de EPDM certificada para agua potable con una excelente capacidad de compresión, eje y pasador cónico en acero inoxidable, collarines del eje en acero revestido de PTFE, empaquetadura superior con junta tórica en EPDM en el cojinete fijado con tornillos de acero galvanizado, cojinete axial y anillo de alubronce y junta tórica de EPDM, protegido por una tapa de acero galvanizado como empaquetadura inferior del eje. Cuerpo de fundición dúctil con espesor mínimo de 200 micras de revestimiento epoxi azul RAL 5017. Colocada en tubería de fundición dúctil, unión mediante empalme brida enchufable de fundición y carrete telescópico de desmontaje, incluso tornillería y juntas. Colocada y probada.	3.00	2,248.55	6,745.65

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
413.587	ud T ø250/250 mm FDC PN16 T express con dos enchufes y derivación, de fundición dúctil ø350/200mm, junta mediante bridas, conforme UNE-EN 545:2011 y a la directiva de calidad de las aguas destinadas a consumo humano 98/83/CE, montado en tubería de fundición dúctil. Totalmente instalado y probado.	3.00	1,237.67	3,713.01
410.HM20	m³ Hormigón en masa HM-20 Hormigón en masa HM-20, árido de machaqueo 20 mm máx., confeccionado con hormigonera.	1.46	104.38	152.39
425.155.TR	ud Arqueta de registro 2,50x1,75 para trampillón Arqueta para la instalación de válvulas o cualquier otro elemento de la instalación de abastecimiento, ejecutada con hormigón HA-25 y acero B500s, de dimensiones interiores 2,50x1,75 m y altura variable (media 2,00 m), con espesor de pared de 25 cm, enfoscada interiormente y preparada para tapa tipo Trampillón D-400 K3C (no incluida en este precio), incluso trabajos de excavación y posterior relleno, encofrado y desencofrado, totalmente ejecutada.	1.00	2,550.79	2,550.79
425.156.TR	ud Tapa tipo Trampillón D400 o equiv. 6 tapas triangulares de fundición dúctil Suministro e instalación de Trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 6 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K3C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, cumplimiento del Reglamento Particular de AFNOR Marca NF para la norma NFP 98-050-2 sobre el proceso de fabricación / comercialización, paso libre 2250x750mm, exterior de marco 2420x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con seis tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente instalada y rematada.	1.00	917.13	917.13
TOTAL 04.3.....				14,144.85

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.4	PAVIMENTOS			
513.125	m ³ Suelo cemento Suelo cemento en relleno de zanjas, compactado.	50.11	65.74	3,294.23
531.003	m ² Riego de curado con emulsión C60B3 CUR Riego de curado con 1,1 kg/m ² de emulsión bitumisosa catiónica C60B3 CUR, con un 60% de betún asfáltico como ligante.	167.03	1.22	203.78
	TOTAL 04.4.....			3,498.01
	TOTAL 04.....			158,153.92

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	PAVIMENTOS			
C03AA0010	m ³ Zahorra artificial de préstamos Zahorra artificial en formación de bases, incluso puesta en obra, extendido y compactado, según artículo 510 del PG-3. Terminado.	556.67	42.30	23,547.14
E073	m ² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI) Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1,855.56	1.89	3,507.01
E074	m ² Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión C60B3 TER (ECR-1) Riego de adherencia termoadherente realizado con emulsión bituminosa C60B3 TER (antigua ECR-1), 0,6 kg/m ² , extendido.	3,241.92	1.88	6,094.81
E070271	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf B50/70 D Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/surf/50-70/D (antigua D-12) en capa rodadura, extendida y compactada, incluso betún, filler de aportación, fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media 2,40 tn/m ² .	598.96	126.11	75,534.85
TOTAL 05.....				108,683.81

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS			
06.01	PAJ Reposición afecciones no detectadas Partida Alzada a Justificar de trabajos de reposición de servicios afectados no identificados o contemplados en el Proyecto.	1.00	2,100.00	2,100.00

TOTAL 06..... 2,100.00



PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.1	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS			
D37A0010	m ³ Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	612.21	15.50	9,489.26
TOTAL 07.1.....				9,489.26
07.2	TRANSPORTE DE RESIDUOS			
D37B0060	m ³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	612.21	11.84	7,248.57
TOTAL 07.2.....				7,248.57
07.3	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
D37CA	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
D37CA0010	t Coste vertido de tierras y piedras a instalación de valorización Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	108,254.06	5.25	568,333.82
TOTAL D37CA.....				568,333.82
D37CB	RCDs DE NATURALEZA PÉTREA			
D37CB0010	t Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	311.64	8.93	2,782.95
D37CB0020	t Coste entrega residuos de ladrillos a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de ladrillos limpios (tasa vertido), con código 170102 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.00	11.03	0.00
D37CB0030	t Coste entrega residuos de tejas y mat cerám. a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de tejas y materiales cerámicos limpios (tasa vertido), con código 170103 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.00	11.03	0.00
D37CB0040	t Coste entrega residuos mezclados inertes a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	479.35	11.03	5,287.23

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D37CB0050	t Coste entrega residuos hormigón armado, a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón armado, (tasa vertido), con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.00	26.25	0.00
D37CB0060	t Coste entrega residuos escombros sucios a instalación de valorización Coste de entrega de residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03, que contengan restos de hormigón armado, yeso o similar (sin restos de papel, cartón, madera, plástico...), (tasa vertido), con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.00	15.75	0.00
TOTAL D37CB				8,070.18
D37CC	RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA			
D37CC0020	t Coste entrega residuos de mezclas bituminosas a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	46.11	14.70	677.82
D37CC0060	t Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2.25	273.00	614.25
D37CC0070	t Coste entrega residuos de plástico a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	152.45	787.50	120,054.38
D37CC0080	t Coste entrega residuos de papel y cartón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	30.80	577.50	17,787.00
TOTAL D37CC				139,133.45
TOTAL 07.3.....				715,537.45
07.4	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS			
D37D0080	t Coste entrega resid. pintura y barniz contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la	1.58	846.30	1,337.15

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trevejos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
D37D0090	t Coste entrega resid. adhesivos y sellantes contaminados a gestor autorizado Entrega de residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, (tasa vertido), con código 080409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	1.58	861.00	1,360.38
	TOTAL 07.4			2,697.53
	TOTAL 07			734,972.81

PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	SEGURIDAD Y SALUD			
900.915.TR	ud Protecciones colectivas, epis, señalización e instalaciones Medidas de protección individual, de protección colectiva, de señalización y de instalaciones de higiene y seguridad durante la ejecución de la obra.	1.00	35,000.00	35,000.00
	TOTAL 08.....			35,000.00
	TOTAL.....			4,535,428.69

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto de Rehabilitación y Acondicionamiento de la Balsa de Trejeos y Diseño del Depósito Complementario (T.M Vilaflor)

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.....	40,238.44	0.89
02	REHABILITACIÓN DE Balsa.....	1,442,950.30	31.82
02.1	TRABAJOS PREVIOS.....	494,416.09	
02.2	IMPERMEABILIZACIÓN.....	948,534.21	
03	DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS.....	2,013,329.41	44.39
03.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	321,224.43	
03.2	CIMENTACIÓN.....	983,250.36	
03.3	DEPÓSITOS.....	666,854.62	
03.4	ESTADO FINAL.....	42,000.00	
04	CONDUCCIONES.....	158,153.92	3.49
04.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3,999.08	
04.2	CONDUCCIONES.....	136,511.98	
04.3	VALVULERÍA Y ARQUETAS.....	14,144.85	
04.4	PAVIMENTOS.....	3,498.01	
05	PAVIMENTOS.....	108,683.81	2.40
06	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	2,100.00	0.05
07	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	734,972.81	16.21
07.1	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	9,489.26	
07.2	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	7,248.57	
07.3	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	715,537.45	
D37CA	TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN.....	568,333.82	
D37CB	RCDs DE NATURALEZA PÉTREA.....	8,070.18	
D37CC	RCDs DE NATURALEZA NO PÉTREA.....	139,133.45	
07.4	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	2,697.53	
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	35,000.00	0.77
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4,535,428.69	
	13.00 % Gastos generales.....	589,605.73	
	6.00 % Beneficio industrial.....	272,125.72	
	Suma.....	861,731.45	

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 5,397,160.14

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CIENTO SESENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

En San Cristóbal de La Laguna, julio 2023

La Autora del Proyecto,

EXPOSITO Firmado
digitalmente por
GONZALEZ EXPOSITO
MARIA - GONZALEZ MARIA -
43385777A 43385777A
Fecha: 2023.07.05
19:38:22 +01'00'

Fdo. María Expósito González