Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos personales protegidos y los códigos que permitirían acceder al original.

Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

DILIGENCIA

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

Para hacer constar que por el presente visado se ha comprobado por este Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España:
I.- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, 3824 - MARTINEZ PELAYO, MANUEL
II.- Que el presente proyecto-trabajo reúne la corrección e integridad formal de la documentación que lo conforman, de acuerdo con la normativa aplicable.
III.- Que el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España asumirá en su caso, la responsabilidad subsidiaria a la que hace referencia el Art. 13. 3 de la Ley 2/74, de Colegios Profesionales, modificada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

Nº Visado:	Fecha:
VV2023/00001	27/01/2023

Nº Colegiado - Colegiado
3824 - MARTINEZ PELAYO, MANUEL

VISADO

PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO

PLAN de ACTUACION sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

[redacted]
MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)

Firmado digitalmente por [redacted] MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=[redacted]MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E), givenName=MANUEL, sn=MARTINEZ PELAYO, serialNumber=IDCES-[redacted] 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES
Fecha: 2023.05.03 13:19:58 +02'00'

Manuel Martínez Pelayo
Ingeniero de Minas
Colegiado nº 3824CE

Abril de 2023

CRS ingeniería

INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fernández Villaverde 53, 1º izq.
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
www.crsingenieria.es

AENOR ER-0240/2013 GA-2013/0102

VISADO ELECTRÓNICAMENTE	**Nº DE VISADO:** VV2023/00001 **FECHA:** 27/01/2023	**COLEGIADO:** MARTINEZ PELAYO, MANUEL **Nº COLEGIADO:** 3824	Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ÍNDICE

DOCUMENTO 1. MEMORIA

- **MEMORIA**
- **ANEJOS**

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

MEMORIA

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ÍNDICE

Pág nº

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 7

1.1. LA LAGUNA DEL CAMPILLO 8
1.2. PROBLEMÁTICA EXISTENTE 11
1.3. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILENCIA (PRTR) 14

2. ACTUACIONES DEL PROYECTO 17

2.1. ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS GEOMORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO 17
2.1.1. Justificación para el cálculo de volúmenes 17
2.1.1.1. Cálculo de volúmenes con Vulcan 3D 18
2.1.1.2. Cálculo de volúmenes con Civil 3D 20
2.1.1.3. Volúmenes estimados para el proyecto 21
2.1.2. Reducir la profundidad en la parte oriental de la laguna y creación de isla 22
2.1.3. Estabilidad de las actuaciones propuestas 25
2.2. ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD 26
2.2.1. Actuaciones para mejora de hábitats para Emys orbicularis y anfibios 26
2.2.1.1. Introducción 26
2.2.1.2. Objetivo 29
2.2.1.3. Localización y situación actual de la zona 30
2.2.1.3.1.Acceso 35
2.2.1.4. Ecología de Emys orbicularis 37
2.2.1.5. Medidas de actuación para la mejora de hábitats de *Emys orbicularis* y anfibios 39
2.2.1.5.1.Retirada vegetación helofítica 40
2.2.1.5.1.1.Descripción del método de extracción del rizoma 42
2.2.1.5.2.Reconfiguración topográfica 43
2.2.1.5.2.1.Mosaico de lagunas con diferente hidroperiodo 44
2.2.1.5.2.2.Motas de tierra a mayor cota 48

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023

2.2.1.5.2.3.Cálculo de movimientos de tierras 48
2.2.1.5.3.Medidas para la diversificación de hábitats en las lagunas 50
2.2.1.5.3.1.Creación de playas 50
2.2.1.5.3.2.Acondicionamiento de zonas encharcables para anfibios ... 51
2.2.1.5.3.3.Instalaciones auxiliares 52
2.2.1.5.3.4.Vegetación 54
2.2.1.6. Gestión de especies exóticas invasoras 55
2.2.1.6.1.Actuación 1: Limitación de acceso 56
2.2.1.6.2.Actuación 2: Gestión y control de la ictiofauna alóctona 56
2.2.1.6.3.Actuación 3: Gestión y control de quelonios y decápodos exóticos 57
2.2.1.6.3.1.Protocolos de control de galápagos y decápodos exóticos. 57
2.2.1.6.3.2.Tipos de trampas 58
2.2.1.6.3.3.Nasas flotantes 59
2.2.1.6.3.4.Nasas plegables 59
2.2.1.7. Actuaciones de seguimiento y control 60
2.2.1.7.1.Seguimiento de las poblaciones de anfibios y galápagos autóctonos 60
2.2.1.7.2.Control de la vegetación helofítica 61
2.2.1.7.3.Control de sedimentos 61
2.2.1.7.4.Control y gestión de especies animales exóticas invasoras 62
2.2.2. Instalación de filtro verde 62
2.2.2.1. Introducción 62
2.2.2.2. Objetivo 63
2.2.2.3. Localización 63
2.2.2.3.1.Acceso 65
2.2.2.4. Funcionamiento del sistema 66
2.2.2.4.1.Componentes y flujo de agua en el sistema 66
2.2.2.4.2.Descripción del Sistema de Filtro de Macrofitas en Flotación ... 67
2.2.2.5. Diseño propuesto para el filtro verde y la charca de aguas limpias 69
2.2.2.5.1.Diseño propuesto para el filtro verde 69
2.2.2.5.2.Charca de aguas limpias 72
2.2.2.6. Descripción de las obras 73
2.2.2.6.1.Desbroce y limpieza de la superficie 73
2.2.2.6.2.Excavación 73
2.2.2.6.3.Rellenos y compactaciones 74

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.2.6.4.Nivelación 75
2.2.2.6.5.Impermeabilización 75
2.2.2.6.6.Colocación del resto de elementos 75
2.2.2.6.7.Revestimiento de la charca 76
2.2.2.6.8.Instalación de las macrófitas 76
2.2.2.7. Mantenimiento 77
2.2.3. Isla flotante 78
2.2.3.1. Introducción 78
2.2.3.2. Características generales 79
2.2.3.3. Funciones de las islas flotantes 80
2.2.3.4. Vegetación 81
2.2.3.5. Características específicas 82
2.2.3.5.1.Islas de Corcho Natural 82
2.2.3.5.2.Isla flotante vegetada Aquanea 85
2.2.3.6. Localización 88
2.2.3.7. Mantenimiento 88
2.2.4. Actuaciones concretas para mejora de hábitats para avifauna 89
2.2.4.1. Construcción de una colonia artificial de avión zapador 89
2.2.4.1.1.Introducción 89
2.2.4.1.2.Objeto 90
2.2.4.1.3.Localización 90
2.2.4.1.4.Características del avión zapador 91
2.2.4.1.5.Requerimientos en cuanto a hábitats 92
2.2.4.1.6.Modelo de colonia artificial seleccionado 93
2.2.4.1.7.Construcción de colonia artificial de avión zapador 93
2.2.4.1.8.Mantenimiento 95
2.2.4.2. Construcción de posaderos para águila pescadora 96
2.2.4.2.1.Introducción 96
2.2.4.2.2.Antecedentes. Distribución del águila pescadora 98
2.2.4.2.2.1.Distribución histórica en la península ibérica 98
2.2.4.2.2.2.Águilas pescadoras invernantes y reproductoras en la península ibérica 99
2.2.4.2.2.3.Distribución en la Comunidad de Madrid 100
2.2.4.2.3.Descripción del águila pescadora 102
2.2.4.2.3.1.Requerimientos de hábitats 103
2.2.4.2.4.Instalación de posaderos 104

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.2.4.1.Ubicación de los posaderos 104
2.2.4.2.4.2.Características de los posaderos 105
2.2.4.3. Posaderos adicionales 110
2.2.5. Colocación de cajas nido para distintas especies 111
2.2.5.1. Introducción 111
2.2.5.2. Consideraciones generales para la colocación de cajas nido en árboles 112
2.2.5.3. Cajas refugio para murciélagos 114
2.2.5.3.1.Consideraciones generales 114
2.2.5.3.2.Descripción de la caja refugio para murciélagos 116
2.2.5.3.3.Zona de ubicación y número de cajas refugio 117
2.2.5.3.4.Colocación 118
2.2.5.3.5.Mantenimiento 119
2.2.5.4. Cajas nido para cárabo común 120
2.2.5.4.1.Consideraciones generales 120
2.2.5.4.2.Descripción caja nido para cárabo 120
2.2.5.4.3.Zona de ubicación y número de cajas 121
2.2.5.4.4.Colocación 122
2.2.5.4.5.Mantenimiento 123
2.2.5.5. Cajas nido para autillo europeo 124
2.2.5.5.1.Consideraciones generales 124
2.2.5.5.2.Descripción de la caja nido para autillo 124
2.2.5.5.3.Zona de ubicación y número de cajas 125
2.2.5.5.4.Colocación 126
2.2.5.5.5.Mantenimiento 126
2.2.5.6. Cajas nido para cernícalos 127
2.2.5.6.1.Consideraciones generales 127
2.2.5.6.2.Descripción de caja nido para cernícalos 128
2.2.5.6.3.Zona de ubicación y número de cajas 128
2.2.5.6.4.Colocación 129
2.2.5.6.5.Mantenimiento 130
2.2.6. Mejora de hábitat para mariposas y otros polinizadores 130
2.2.6.1. Introducción 130
2.2.6.2. Actuaciones a desarrollar 131
2.2.6.3. Objetivo de las actuaciones 131
2.2.6.4. Inclusión de la zona en el Proyecto "Oasis de Mariposas" 132

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.6.5. Selección de la zona 133
2.2.6.6. Descripción de las actuaciones 134
2.2.6.6.1. Plantación de especies vegetales propicias para las mariposas y otros insectos polinizadores 134
2.2.6.6.1.1. Necesidades nutricionales de los lepidópteros 134
2.2.6.6.1.2. Selección de plantas 136
2.2.6.6.1.3. Ejecución de la revegetación 140
2.2.6.6.2. Vallado perimetral de ambas zonas 141
2.2.6.6.3. Instalación de elementos de apoyo a mariposas 142
2.2.6.6.4. Hotel de insectos 142
2.3. ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL 146
2.3.1. Crear una zona de reserva de acceso restringido 146
2.3.2. Observatorio de aves 151
2.3.2.1. Control de calidad e inspecciones 156
2.3.3. Cartelería 156
2.3.4. Vídeo divulgativo realizado con apoyo de dron 164
2.4. OBRAS COMPLEMENTARIAS 165
2.4.1. Embarcaderos 165
2.4.2. Accesos 166
2.4.3. Instalaciones de obra 168
2.4.4. Seguimiento arqueológico 170
2.4.5. Participación pública 170
3. PROCESO CONSTRUCTIVO 171
3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRA 171
3.1.1. Isla de tierra y reducción de la profundidad 171
4. PERSONAL ESTIMADO 173
5. EFECTOS AMBIENTALES 175
6. SEGURIDAD Y SALUD 177
7. REFERENCIAS 179
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 185
9. FINANCIANCIÓN 187
10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA 189

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

11. MECANISMOS DE CONTROL RELATIVOS AL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR)..... 191

11.1. HITOS Y OBJETIVOS 191

11.2. MEDIDAS ANTIFRAUDE, CORRUPCIÓN O CONFLICTO DE INTERÉS 192

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las zonas húmedas, como es el caso de la laguna del Campillo constituyen ecosistemas valiosos y de elevada riqueza natural, actuando como refugio de biodiversidad faunística y botánica y desempeñando un papel importante en el ciclo del agua, así como en las condiciones climáticas locales. Tienen además un importante valor paisajístico y cultural.

Por otra parte, son también ecosistemas sensibles y vulnerables y uno de los ecosistemas más amenazados de nuestro planeta, por lo que la Comunidad de Madrid aprobó en el año 1990 la Ley 7/1990, de 28 de junio, de protección de Embalses y Zonas Húmedas, que establecía un régimen jurídico de protección para estas zonas y contemplaba de forma expresa la creación de un Catálogo.

Un año después, se aprobó el Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid, por Acuerdo de 10 de octubre de 1991 de Consejo de Gobierno.

En él se incluyeron 15 humedales, seleccionados de un amplio inventario preliminar, que recogía aquellas zonas húmedas cuya singularidad paisajística, faunística, botánica, hidrológica, ecológica o geológica se consideró relevante. Con posterioridad, se añadieron otros 8 humedales al Catálogo regional, mediante Acuerdo de 2 de septiembre de 2004, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, totalizando 23 zonas húmedas incluidas en este registro administrativo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La inclusión de un humedal en el Catálogo comporta, según el artículo 8 de la Ley 7/1990, de 28 de junio, la elaboración, por la Consejería competente en materia de medio ambiente, de un Plan de Actuación que establezca las medidas de intervención y gestión adecuadas para asegurar la conservación de estas zonas.

En los últimos años se ha elaborado, tras un exhaustivo diagnóstico y un completo proceso de participación, un nuevo Plan de Actuaciones para el conjunto de los humedales catalogados de la región, en el que se ha determinado, para cada uno de ellos, el conjunto de actuaciones que es necesario realizar para asegurar el óptimo estado de conservación y de logro de servicios ambientales. Dicho plan, que fue aprobado por decreto en abril de 2020, establece para la realización de dichas actuaciones un calendario y un presupuesto aproximados.

En el presente documento se redacta el "PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO" en cumplimiento del encargo realizado por la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura como parte del citado Plan de Actuaciones.

1.1. LA LAGUNA DEL CAMPILLO

El Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, conocido como Parque Regional del Sureste, pertenece a la red de espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid, y se encuentra incluido en la Zona de Especial Conservación Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid dentro de la red Europea Natura 2000.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La laguna de El Campillo se encuentra en la zona central del Parque Regional del Sureste, dentro del término municipal de Rivas-Vaciamadrid, al este del casco urbano de esta localidad, quedando comprendido entre los cortados gipsícolas al norte y el curso del río Jarama al sur.

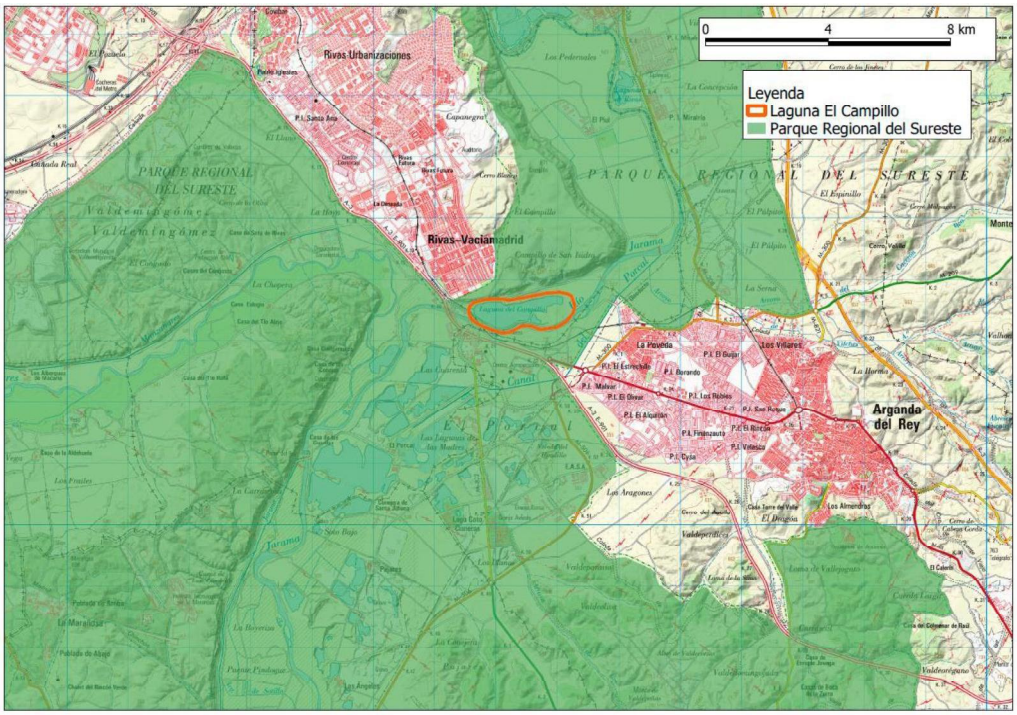


Figura 1.1.- Localización general de la laguna del Campillo.

El terreno es propiedad de la Comunidad de Madrid y corresponde con la parcela número 2 del polígono 13 del citado término municipal. Tiene una extensión de 66,61 hectáreas de las que 36,56 están ocupadas por la lámina de agua.

La laguna tiene su origen, al igual que la mayoría de los humedales de este espacio natural protegido, en las actividades mineras desarrolladas en la segunda mitad del siglo XX para la extracción de arenas y gravas con destino a la construcción. Al cesar la actividad se había originado una laguna con una profundidad máxima de casi 20 metros (19,98 m) y una profundidad media de 7,90 metros. Tiene una longitud de casi 1.500 metros de oeste a este y 400 metros de norte a sur.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

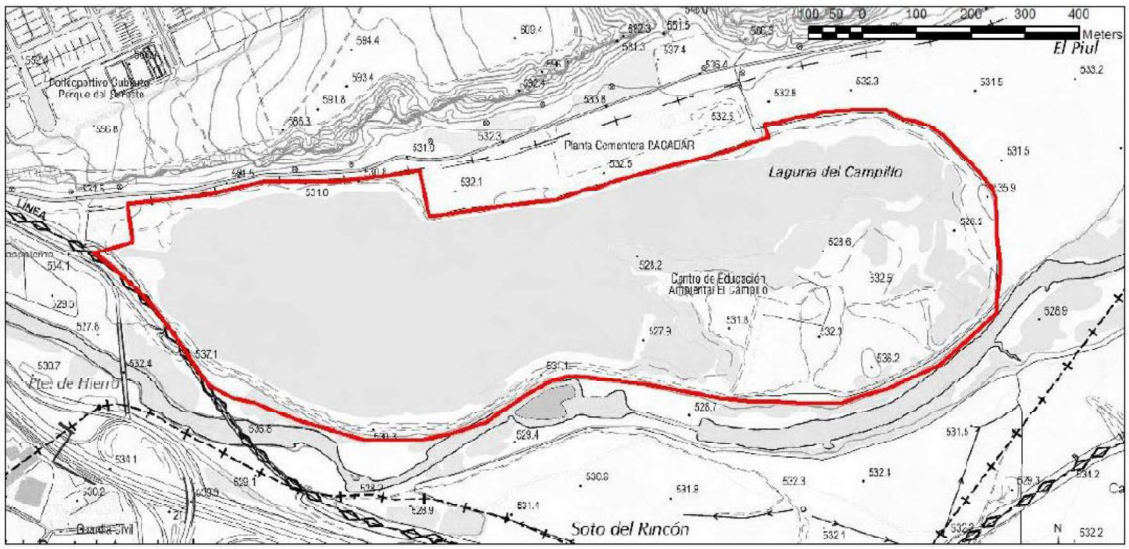


Figura 1.2.- Mapa del terreno propiedad de la Comunidad de Madrid en el entorno del El Campillo. Fuente: Memoria descriptiva del servicio de redacción del proyecto técnico: proyecto de restauración y mejora de la Laguna del Campillo.

Esta zona está calificada como de Reserva Natural de acuerdo con la zonificación establecida para el Parque Regional, de acuerdo con lo establecido en la Ley 6/94 son "*zonas que han sido poco modificadas o en las que la explotación actual de los recursos naturales ha potenciado la existencia y desarrollo de formaciones, comunidades o elementos naturales que merecen ser objeto de protección, mantenimiento, restauración y mejora.*"

La laguna se encuentra dentro del Catálogo Regional de Embalses y zonas Húmedas y está incluido en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas (INZH), a propuesta de la Comunidad de Madrid. Además, se encuentra ubicada en la ZEPA "Cortados y cantiles de los Ríos Jarama y Manzanares", y en la ZEC "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid"

En la orilla occidental de la laguna se encuentra la oficina del servicio de conservación y mantenimiento del Parque Regional y en la zona central está el Centro de Educación Ambiental "El Campillo".

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En la orilla norte de la laguna se sitúa una fábrica de la empresa PACADAR, S.A. (Piezas Armadas con Acero de Altísima Resistencia) de prefabricados de hormigón armado pretensado instalada en este entorno a mediados del siglo pasado, siendo la primera fábrica construida en España especializada en estos materiales. Está instalación ocupa 6,41 hectáreas.



Figura 1.3.- Laguna del Campillo.

1.2. PROBLEMÁTICA EXISTENTE

Una característica común a muchas de las lagunas surgidas después del cese de la actividad minera es la morfología de las lagunas, las orillas son escasas y estrechas, apenas hay playas y la pendiente de la cubeta es muy pronunciada, esto tiene importantes consecuencias para su funcionamiento ecológico.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

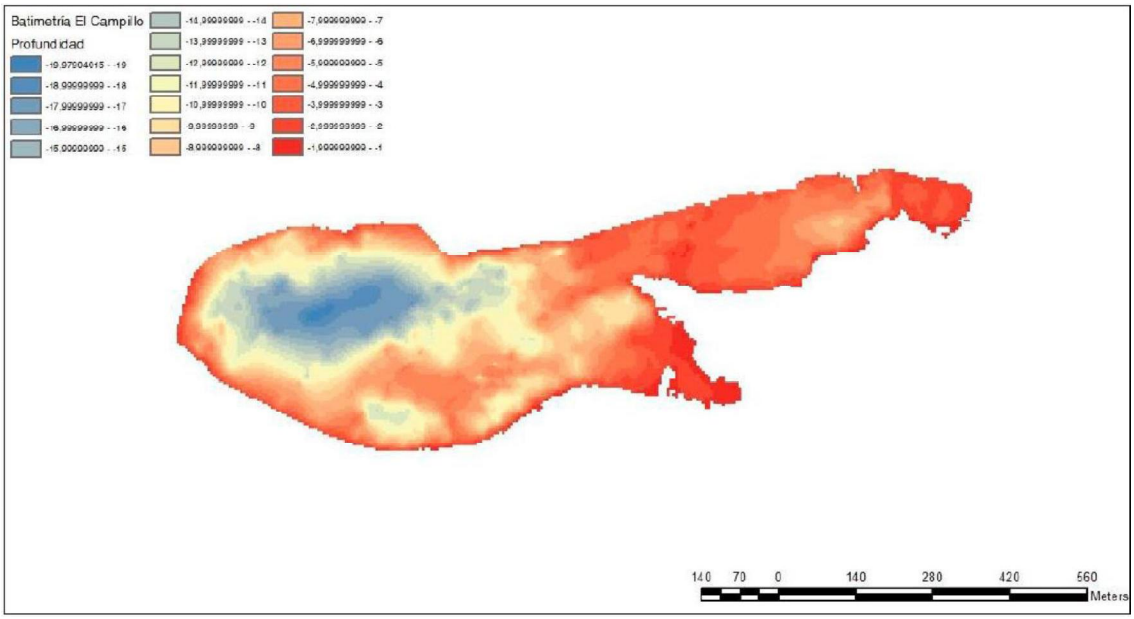


Figura 1.4.- Batimetría de la Laguna de El Campillo. Fuente: Memoria descriptiva del servicio de redacción del proyecto técnico: proyecto de restauración y mejora de la Laguna del Campillo.

Como se puede apreciar en los siguientes gráficos, la profundidad junto a la orilla es superior a los 2 metros para descender con una pendiente pronunciada hacia el fondo. En el primer caso, el gráfico que muestra el corte norte-sur de la laguna, la profundidad junto a la orilla es de casi 4 metros y desciende rápidamente hasta los 17 metros de profundidad a 100 metros de la orilla. En el segundo caso, corte oeste-este, a 100 metros de la orilla la profundidad es de casi 14 metros.

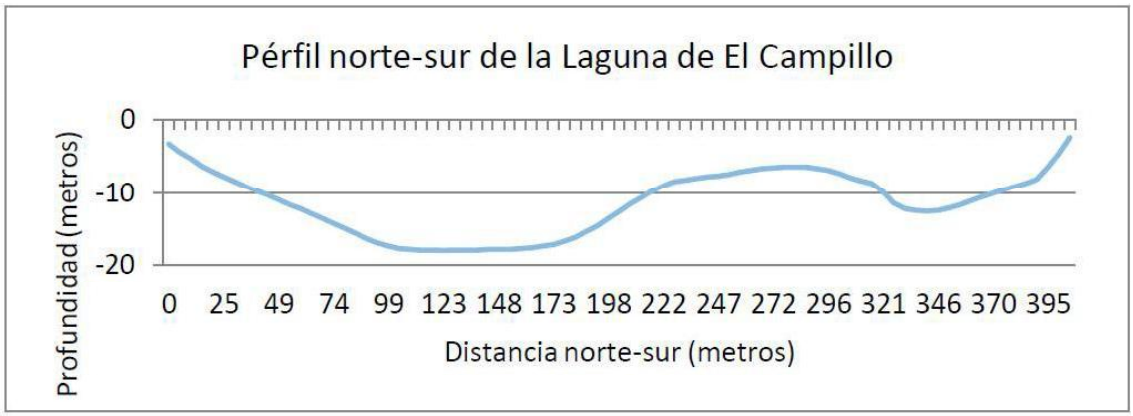


Figura 1.5.- Perfil topográfico de la Laguna de El Campillo, sección norte-sur. Fuente: Memoria descriptiva del servicio de redacción del proyecto técnico: proyecto de restauración y mejora de la Laguna del Campillo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

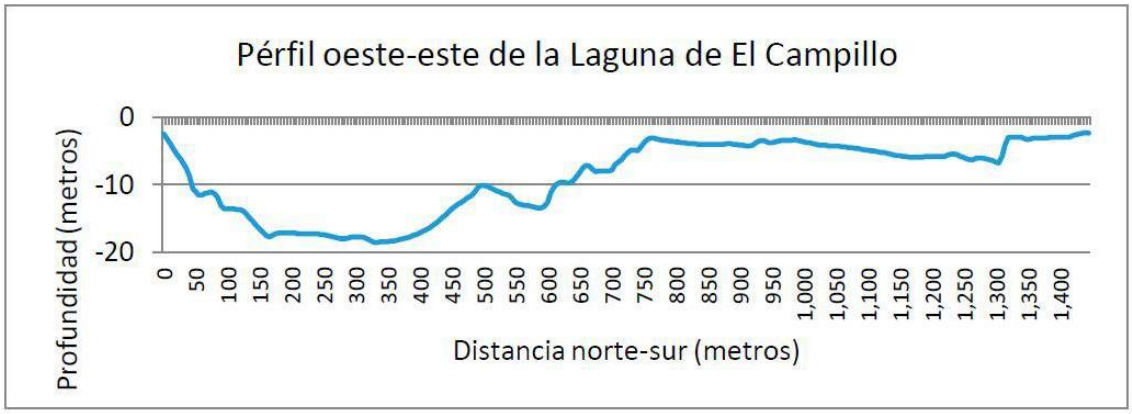


Figura 1.6.- Perfil topográfico de la Laguna de El Campillo, sección oeste-este. Fuente: Memoria descriptiva del servicio de redacción del proyecto técnico: proyecto de restauración y mejora de la Laguna del Campillo.

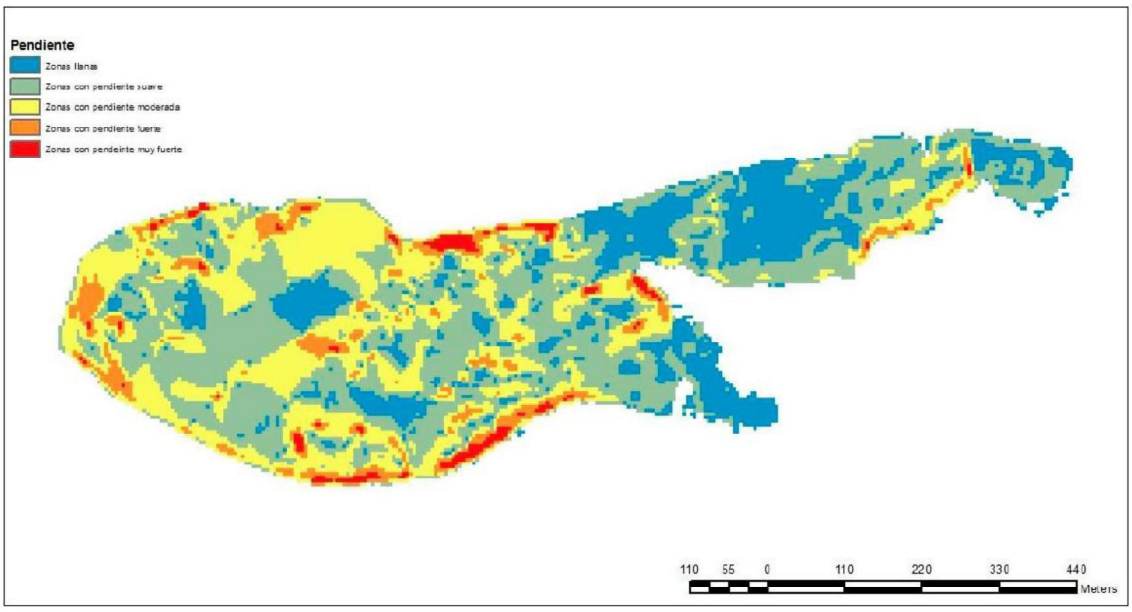


Figura 1.7.- Mapa de pendientes de la Laguna de El Campillo, sección oeste-este. Fuente: Memoria descriptiva del servicio de redacción del proyecto técnico: proyecto de restauración y mejora de la Laguna del Campillo.

En el siguiente mapa se puede observar como las zonas con mayor pendiente se sitúan en los bordes de la laguna.

Por otro lado, hay que señalar que la ribera de la zona objeto de actuación en la zona de la fábrica de PACADAR, se asienta sobre una escollera, lo que impide tanto el asentamiento de la vegetación, como el desarrollo de la ya existente.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La fábrica de Pacadar, como la mayor parte de las industrias en el medio rural, produce impacto en el medio ambiente; uno de los más destacados es su impacto paisajístico, que, junto con la limitada anchura de la orilla, provoca un impacto visual desde muchos puntos de la laguna y no permite un mayor desarrollo de la biodiversidad en el entorno.

En la actualidad, por su configuración y el intenso uso público, las orillas de la laguna cuentan con escasa capacidad de mejora de su biodiversidad. Para ganar y recuperar hábitats es fundamental la regeneración de sus márgenes. De esta forma, se logrará mejorar sus condiciones naturales y aumentar las poblaciones de animales asociados a estas.

Conocer y valorar el territorio en el que vivimos, sus especies y ecosistemas, son dos momentos fundamentales de la educación ambiental, y corresponden al primer paso que debe dar toda persona para generar actitudes y aptitudes, que ayuden a la protección y cuidado del medio ambiente. Se considera que este humedal catalogado, que cuenta ya con elevados recursos educativos, tiene sin embargo potencial para albergar más.

Por todo lo descrito, se desarrollan a lo largo del presente proyecto numerosas actuaciones con tres objetivos fundamentales: mejorar la geomorfología de la laguna, mejorar la biodiversidad y mejora del uso público y la educación ambiental.

1.3. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILENCIA (PRTR)

La presente propuesta está financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea (MRR), por lo que serán de aplicación el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Resiliencia, el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 27 de abril de 2021, por el que se aprueba el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como cualesquiera normas europeas y estatales aprobadas en desarrollo del MRR y del PRTR.(Identificador: C04.I03.P02.S07):

Componente 4 "Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad"

- Inversión C4. I3. "Restauración de ecosistemas e infraestructura verde"

  Esta inversión incluye un conjunto de actuaciones en apoyo a la implementación de la reforma 2. El objetivo es restaurar los ecosistemas naturales y las zonas degradadas por actividades mineras, así como otras iniciativas en entornos urbanos destinadas al fomento de la conectividad y el reverdecimiento urbano.

  El proyecto se adapta a una de las líneas de actuación de la inversión, que es la recuperación de los suelos y zonas afectadas por la minería, (…) y naturalizando y transformando en sumideros naturales de carbono las áreas restauradas.

Con esta actuación se cubre el siguiente objetivo:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Número	Nombre	Indicadores cuantitativos			Tiempo		Descripción
		Unidad	Valor de referencia	Meta	Trimestre	Año	
72	Finalización de la rehabilitación de antiguos emplazamientos mineros (al menos 30 antiguos emplazamientos mineros)	Nº de emplazamientos mineros	0	30	Q2	2026	Al menos 30 antiguos emplazamientos mineros rehabilitados, incluyendo la descontaminación del suelo, la recuperación de la morfología y la restauración y la naturalización de los antiguos emplazamientos mineros que ya no estén en funcionamiento.

El hito que tiene que cumplir la Comunidad de Madrid respecto del objetivo 72 es la rehabilitación de 4 emplazamientos mineros.

El marco normativo que regula el PRTR es el siguiente:

- Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (en adelante, Orden HFP/1030/2021).

- Orden HFP/55/2023, de 24 de enero, dictada en aplicación de la disposición adicional centésima décima segunda de la Ley 31/2022, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 2023 (en adelante, Orden HFP/1030/2021).

Y normativa que lo desarrolla.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. ACTUACIONES DEL PROYECTO

2.1. ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS GEOMORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO

2.1.1. Justificación para el cálculo de volúmenes

Los diseños del remodelado y el cálculo de volúmenes que supone el mismo ha sido realizado mediante dos softwares diferentes de manera que se pueda comprobar la validez de los cálculos realizados por ambos: Vulcan 3D y Civil 3D. Estos softwares tienen un sistema de trabajo similares: se generan las diferentes triangulaciones (superficies) de las remodelaciones proyectadas y se calcula la diferencia con la triangulación de la topografía original.

A modo de ejemplo se incluye a continuación una serie de imágenes extraídas del citado software Vulcan 3D.

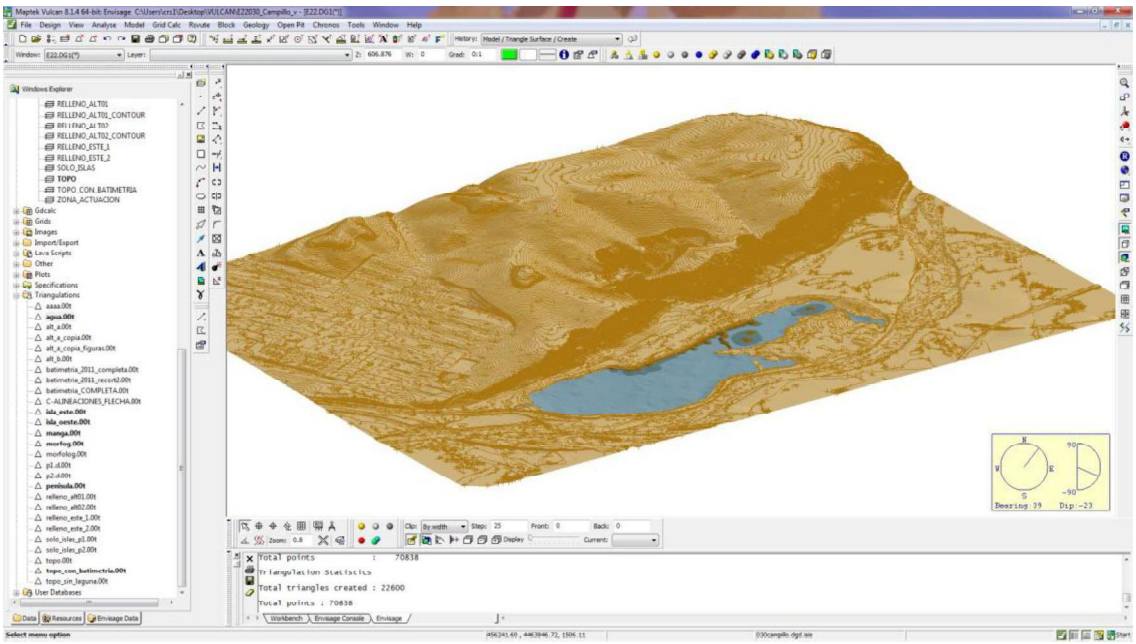


Figura 2.1.- Modelización en 3D de la Laguna del Campillo. Curvas de nivel y triangulación. Planta

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

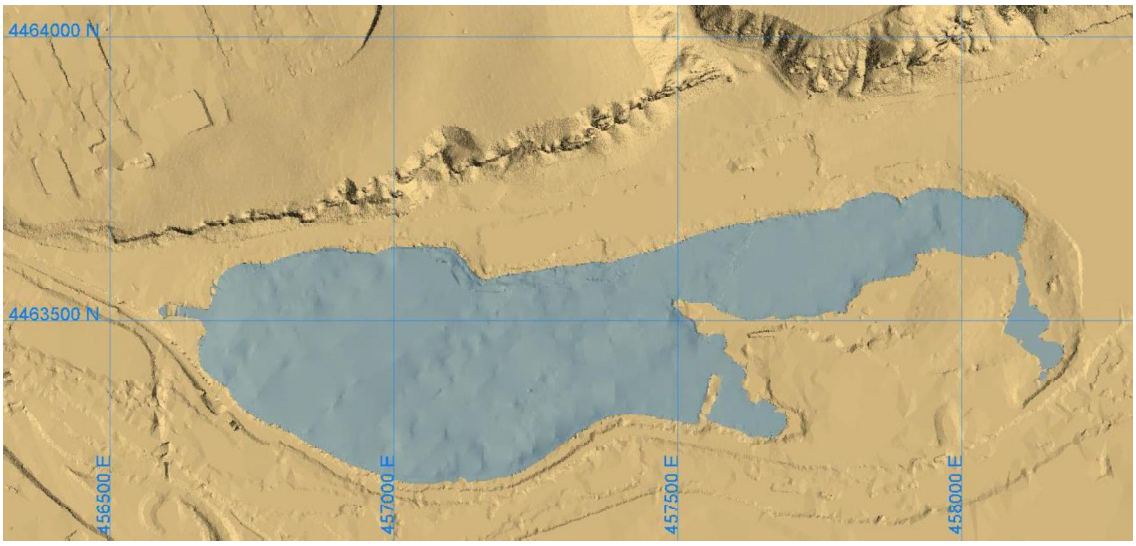


Figura 2.2.- Modelización en 3D de la Laguna del Campillo. Triangulación. Planta

Tal y como se ha comentado, con el fin de comprobar los datos obtenidos mediante este software, también se han calculado los volúmenes mediante el software Autodesk Civil 3D, que también permite realizar una diferencia de superficies y una estimación por perfiles. Una vez obtenidos por volúmenes por estos tres métodos, se ha obtenido la cifra total del volumen de relleno en cada una de las actuaciones.

2.1.1.1. Cálculo de volúmenes con Vulcan 3D

A continuación, se incluyen imágenes del cálculo de volúmenes realizado mediante el software Vulcan 3D.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

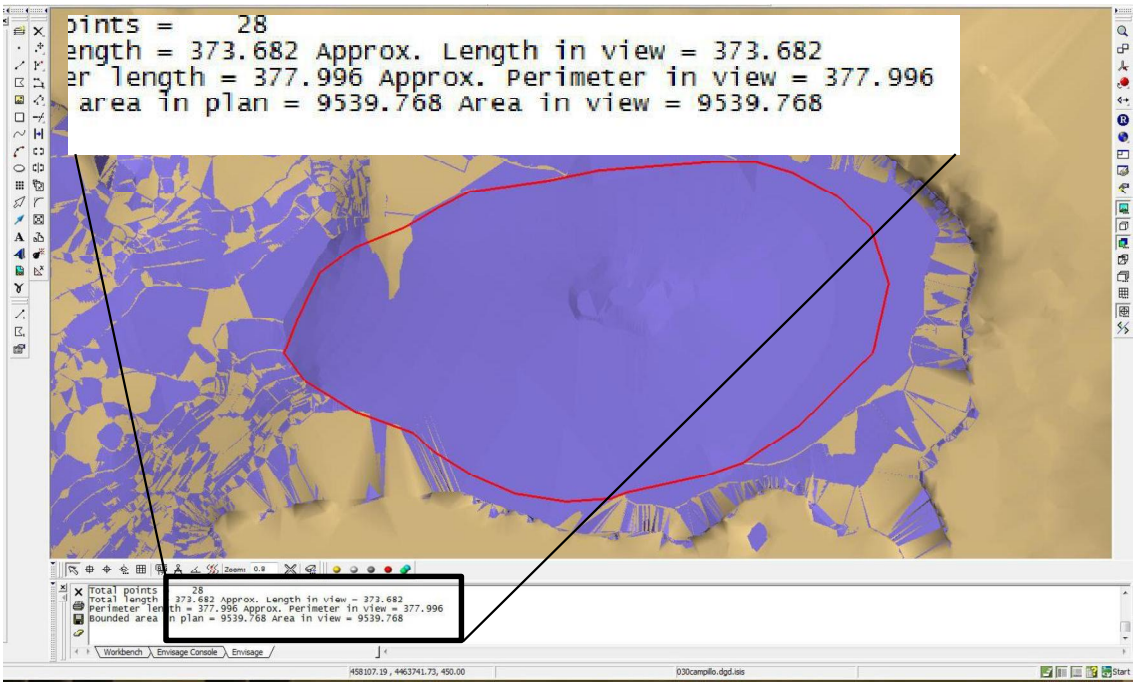


Figura 2.3.- Superficie de relleno de la Isla Este (incluida la parte que va por debajo de la lámina de agua) en Vulcan 3D. Isla este.

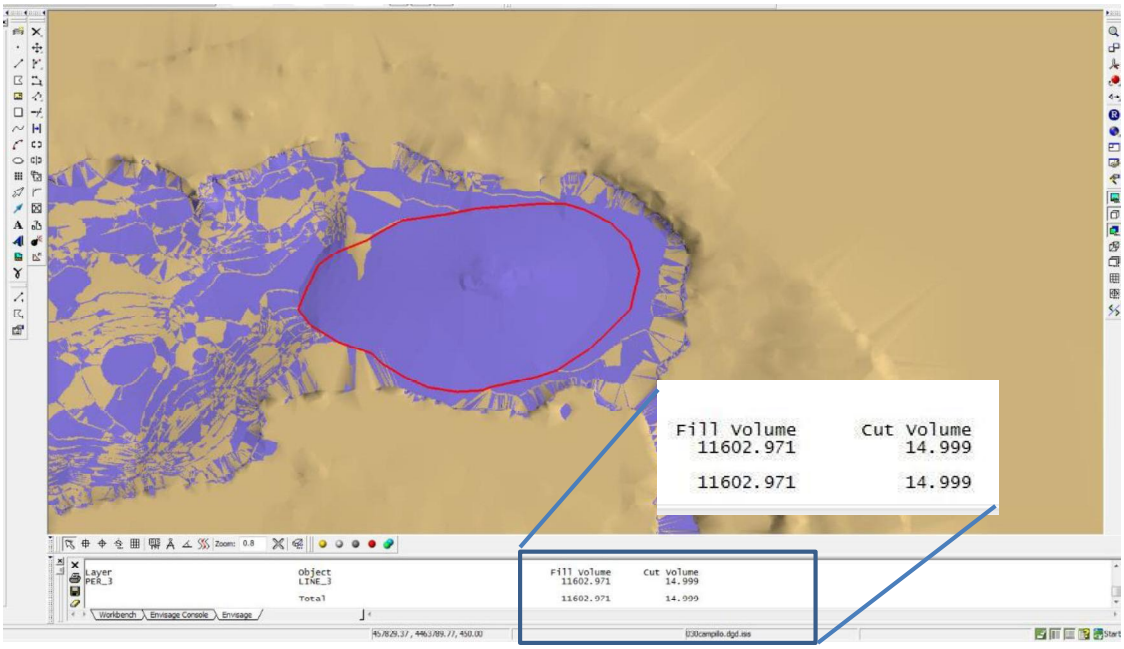


Figura 2.4.- Cálculo de volumen en Vulcan 3D. Isla este.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

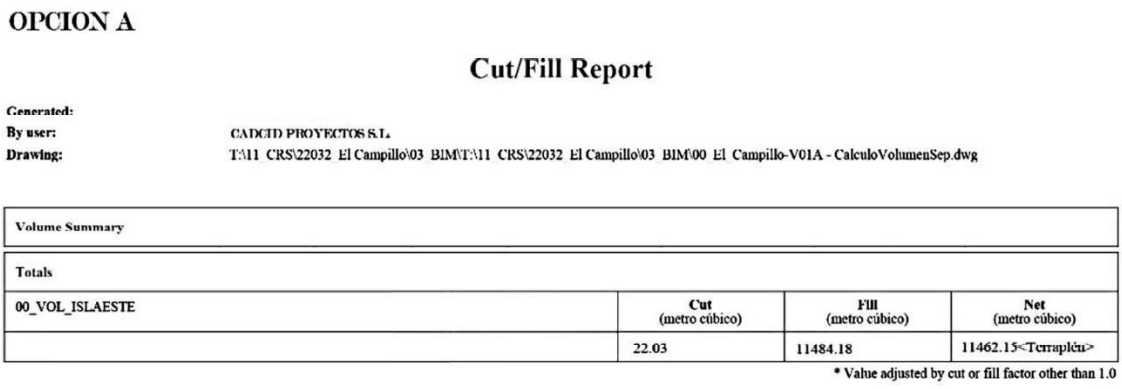
Los volúmenes que se incluyen en las figuras anteriores son los correspondientes a la alternativa A, que corresponde a la creación de islas, pero sin relleno del fondo. La metodología para el cálculo considerando también el relleno del fondo es la misma.

Así, los volúmenes calculados mediante este software son los siguientes:

TABLA 2.1.- VOLÚMENES MEDIANTE VULCAN 3D	
ZONA	**M³**
ISLA ESTE	11.603
TOTAL	**11.603**

2.1.1.2. Cálculo de volúmenes con Civil 3D

Este software, al igual que el anterior, realiza un cálculo de volúmenes por diferencia de superficies, obteniendo unos reportes tipo el que se incluye en la figura siguiente:



OPCION A

Cut/Fill Report

Generated:
By user: CADCID PROYECTOS S.L.
Drawing: T:\11 CRS\22032 El Campillo\03 BIM\T:\11 CRS\22032 El Campillo\03 BIM\00 El Campillo-V01A - CalculoVolumenSep.dwg

Volume Summary			
Totals			
00_VOL_ISLAESTE	Cut (metro cúbico)	Fill (metro cúbico)	Net (metro cúbico)
	22.03	11484.18	11462.15<Terraplén>

* Value adjusted by cut or fill factor other than 1.0

Figura 2.5.- Informe de volúmenes calculado mediante el software Civil 3D para la opción sin relleno del fondo de la laguna (denominada opción A)

En la figura siguiente se representa el cálculo de volumen de la alternativa A realizado mediante el software civil 3D:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

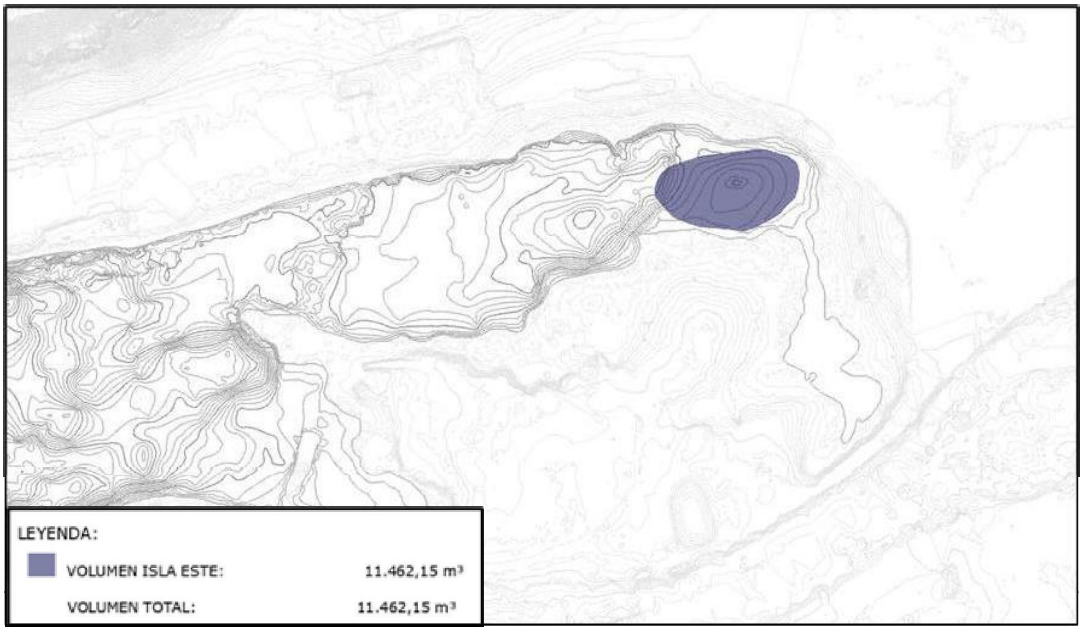


Figura 2.6.- Cálculo de volumen en Civil 3D. Alternativa A

Así, los volúmenes calculados mediante este software son los siguientes:

TABLA 2.2.- VOLUMENES MEDIANTE CIVIL 3D	
ZONA	**M³**
ISLA ESTE	11.462
TOTAL	**11.462**

2.1.1.3. Volúmenes estimados para el proyecto

De los cálculos obtenidos por ambas metodologías, se puede observar que los resultados obtenidos son muy similares. Se ha tomado la determinación de en cada uno de los casos optar por la opción más desfavorable con el fin de estar del lado de la seguridad. Así, los volúmenes finalmente utilizados en el proyecto son:

TABLA 2.3.- VOLÚMENES DE PROYECTO				
Zona	Vulcan 3D	Civil 3D	Máximo	Volúmenes para proyecto
ISLA ESTE	11.603	11.462	11.603	11.700
Total	11.603	11.462	11.603	**11.700**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Tal y como se observa en el apartado 2.1.1.1. la superficie total del relleno incluida la que se sitúa por debajo de la lámina de agua es de 9.600 m^2., de los cuales únicamente 430 se sitúan por encima de la cota del agua, tal y como se muestra en la figura siguiente.

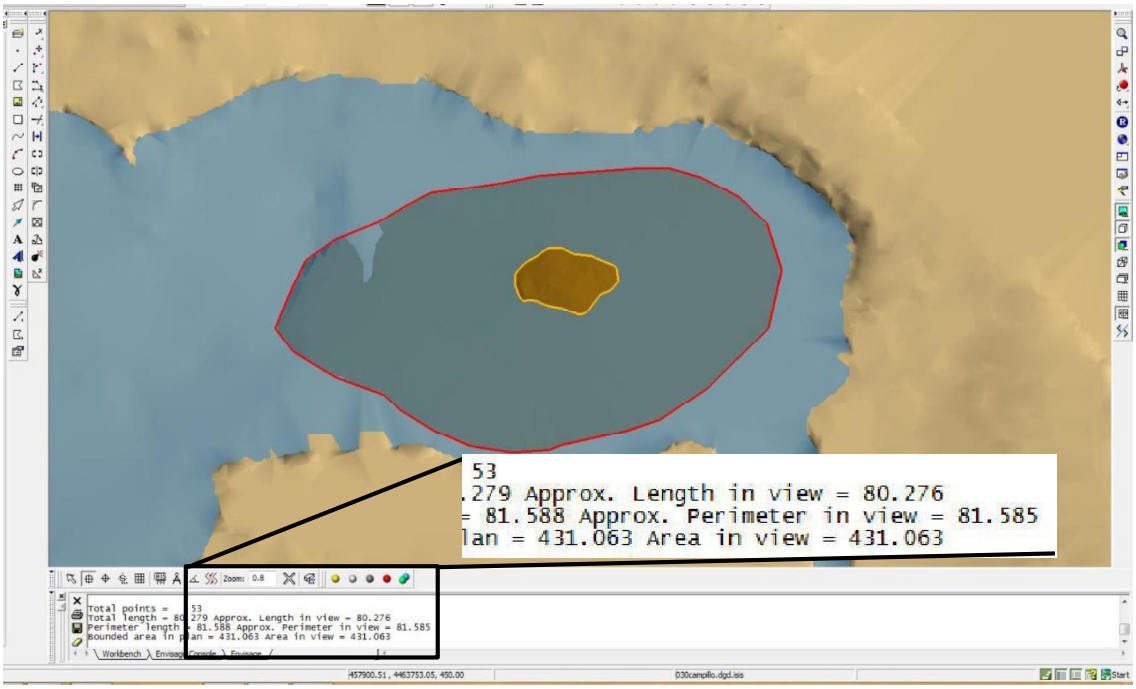


Figura 2.7.- Superficie de la Isla Este por encima de la lámina de agua en Vulcan 3D.

2.1.2. Reducir la profundidad en la parte oriental de la laguna y creación de isla

Esta actuación trata de reducir, mediante el aporte de tierras limpias, la profundidad en la parte este de la laguna. El objetivo es posibilitar una implantación de vegetación acuática que mejore la calidad ecológica de la laguna y su capacidad de acogida para la fauna, en especial para los invertebrados acuáticos y la avifauna.

La menor profundidad permitirá que la luz del sol penetre hasta el fondo para que se dé la fotosíntesis y de esta forma se pretende incrementar la oxigenación del agua, mejorando la calidad de esta y aumentando la riqueza biológica del enclave.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se pretende dejar en esa zona una profundidad máxima de 2-3m.

Además, se creará una isla mediante el relleno de tierras limpias en esta zona. Esta isla se crea con taludes suaves, de pendiente máxima de 1:3 para poder permitir la entrada y salida de fauna.

En la figura siguiente se muestra la disposición de la citada isla, denominada isla este.

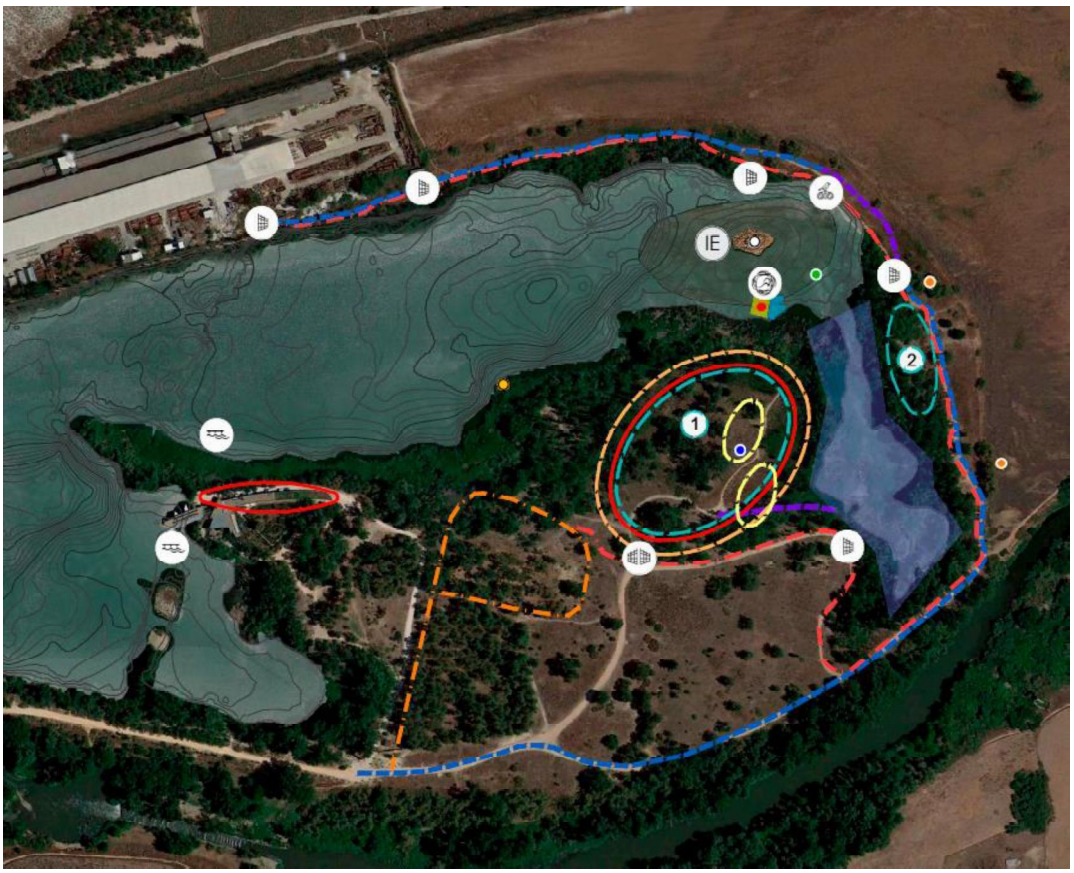


Figura 2.8.- Localización de la isla este (identificada con IE)

En el apartado 3.1 se describe el proceso constructivo de esta actuación. A continuación, se incluye una imagen con el estado final de este relleno de tierras que incluye además una mejora de las orillas, adecuándolas para facilitar el acceso y la salida de fauna. Esta mejora se realizará creando unas orillas más naturalizadas creando zonas amplias, ondulas y poco profundas para fomentar la presencia de helófitas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Para la ejecución de la isla y el relleno de fondo alrededor de las misma se necesita un volumen estimado de 11.700 m^3.

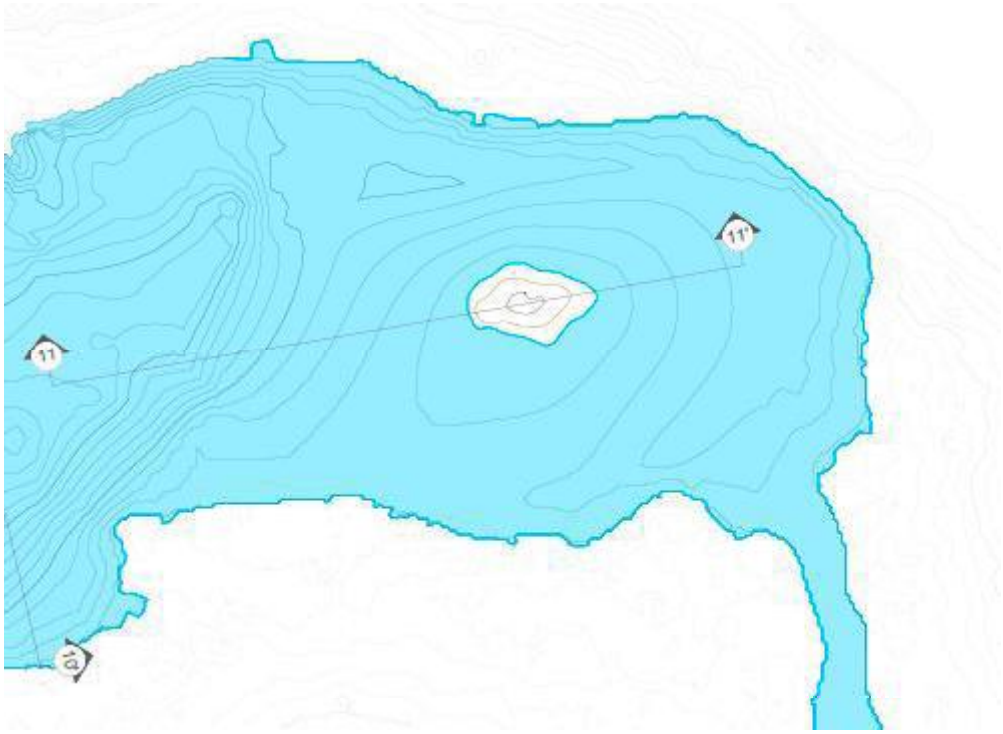


Figura 2.9.- Diseño propuesto de la isla este

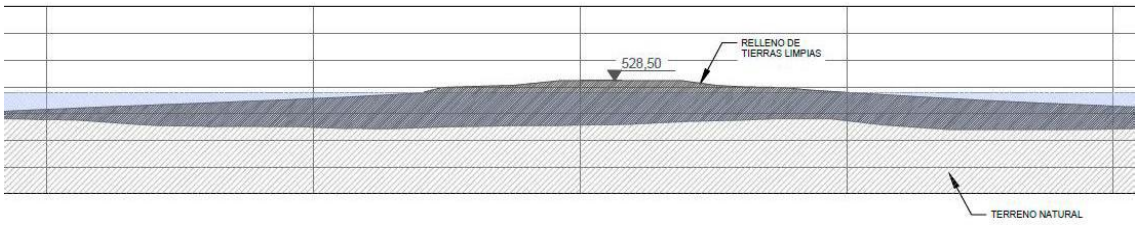


Figura 2.10.- Perfil de la isla este

Todas estas actuaciones vienen representadas en el plano número 06.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

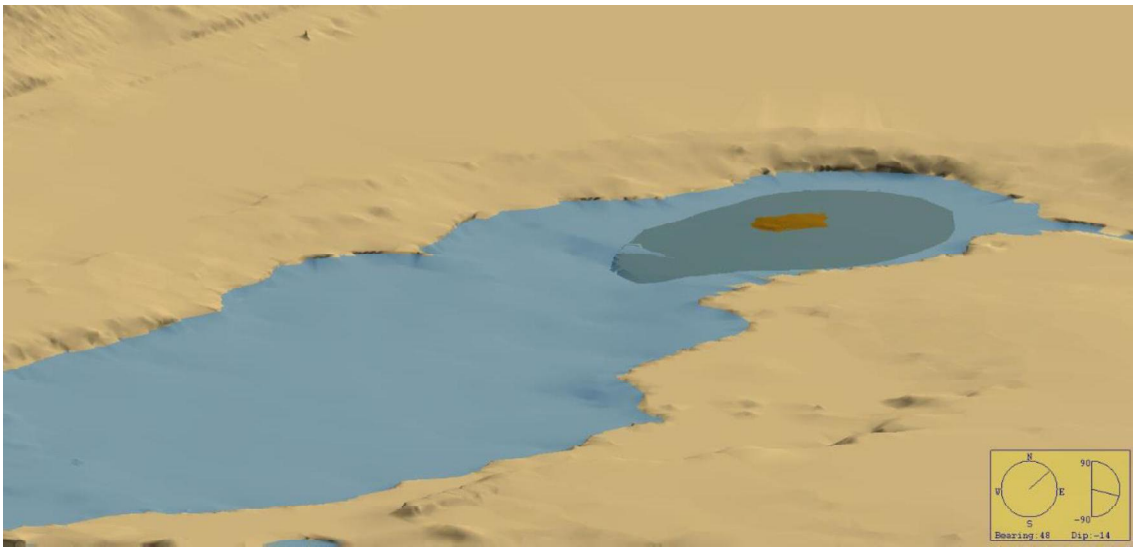


Figura 2.11.- Representación en 3D de la isla este

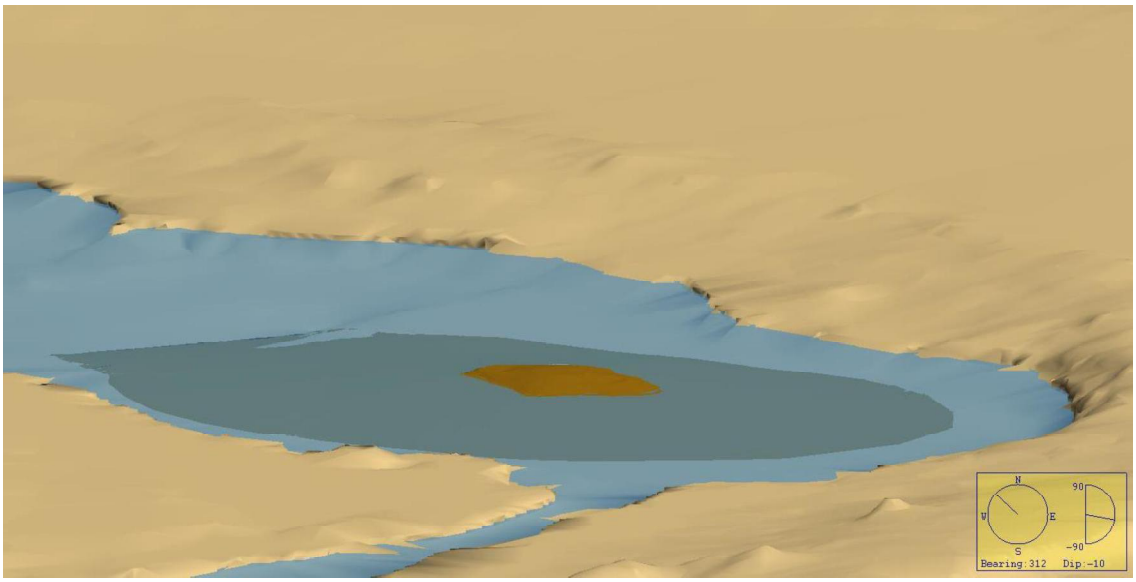


Figura 2.12.- Representación en 3D de la isla este

2.1.3. Estabilidad de las actuaciones propuestas

El estudio de estabilidad de los rellenos propuestos se incluye en el Anejo I del presente documento cuya conclusión es que los remodelados propuestos son estables siempre y cuando se cumplan las condiciones descritas en el presente proyecto constructivo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2. ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD

2.2.1. Actuaciones para mejora de hábitats para *Emys orbicularis* y anfibios

2.2.1.1. Introducción

Según recoge el Decreto 26/2020, de 8 de abril, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados de la Comunidad de Madrid, entre las especies de vertebrados reptiles detectadas en la Laguna del Campillo se encuentra el galápago europeo (*Emys orbicularis*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

En concreto, la información descriptiva del Decreto referente a esta laguna indica que: *"es el único enclave en el Parque Regional del Sureste en el que se encuentra presente el galápago europeo (Emys orbicularis). Se desconoce si ha sido introducido o se trata de una población natural, ya que se encuentra bastante aislado del resto de sus poblaciones en la Comunidad de Madrid (en el río Jarama tampoco se le ha observado). Ambos galápagos (europeo y leproso) se hallan incluidos en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats".*

La localización de esta única población de galápago europeo (*Emys orbicularis*) del Parque Regional del Sureste fue detectada en el pequeño apéndice que la laguna tiene en su extremo suroriental, el cual tiene una menor profundidad.

Esta población sufre presión por competencia con otras especies como el galápago de Florida (*Trachemys scripta*) y la reducción de su hábitat natural por la colmatación de esta parte de la laguna debido a la expansión de la vegetación palustre, fundamentalmente carrizo (*Phragmites australis*) y espadaña (*Typha angustifolia*).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Por otro lado, el Decreto 26/2020 incluye entre las especies de anfibios: rana verde común (Pelophylax perezi); sapo corredor (Epidalea calamita); sapo común (Bufo spinosus).

A lo largo del presente apartado se describirán una serie de actuaciones concretas para mejora de hábitat de cría para galápago europeo (acciones que favorecerán también al galápago leproso), así como la creación de hábitats y refugios para anfibios.

Para dicha finalidad se ha seleccionado el apéndice suroriental de la laguna, el cual presenta características potenciales para albergar estas especies una vez se hayan desarrollado las actuaciones de mejora de hábitats.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.13.- Fotografía aérea zona de actuación para la mejora de hábitat de galápagos autóctonos y anfibios

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.2. Objetivo

El objetivo de estas actuaciones es mejorar las características geomorfológicas y ecológicas del apéndice sureste de la laguna del Campillo para recuperar las zonas inundables y generar un mosaico de ambientes con diferente hidroperiodo (permanente y temporal) con la finalidad de:

- Propiciar la colonización y cría del galápago europeo (*Emys orbicularis*), especie en regresión en todo el ámbito español y catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid y del galápago leproso (*Mauremys leprosa*), considerado especie vulnerable en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

- Adaptar áreas dentro del mosaico de zonas inundables como hábitats propicios para anfibios.

Los trabajos a desarrollar permitirán frenar los procesos de colmatación y de pérdida de representatividad de la lámina de agua, lo cual favorecerá la riqueza de hábitats y de biodiversidad acorde a la figura de protección de este humedal y a los planes y medidas de conservación.

En concreto los objetivos de las actuaciones están en línea con los objetivos sobre la fauna que recoge el ***Decreto 27/1999, de 11 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama***:

a) *Conservar y proteger las poblaciones fáunicas más representativas de la zona, así como aquellas que presenten un mayor peligro de degradación irreversible o posean fauna de especial valor.*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

b) *Favorecer el desarrollo y equilibrio de los sistemas naturales.*

c) *Conservar los ecosistemas, mantener la diversidad de biotopos, causa directa de su riqueza fáunica, incidiendo en aquellos que alojan las especies más importantes.*

Del mismo modo está en consonancia con los objetivos operativos de conservación del ***Decreto 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se declara Zona Especial de Conservación el Lugar de Importancia Comunitaria "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y se aprueba su Plan de Gestión y el de las Zonas de Especial Protección para las Aves "Carrizales y Sotos de Aranjuez" y "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares"***, que considera el **aumento de población del galápago europeo y del galápago leproso**.

2.2.1.3. Localización y situación actual de la zona

El extremo oriental de la laguna tiene un pequeño apéndice que presenta una menor profundidad, lo cual lo ha hecho idóneo como hábitats para albergar la única población de galápago europeo (*Emys orbicularis*) del Parque Regional del Sureste.

En la siguiente figura se muestra la topografía y batimetría de la Laguna del Campillo en la actualidad:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

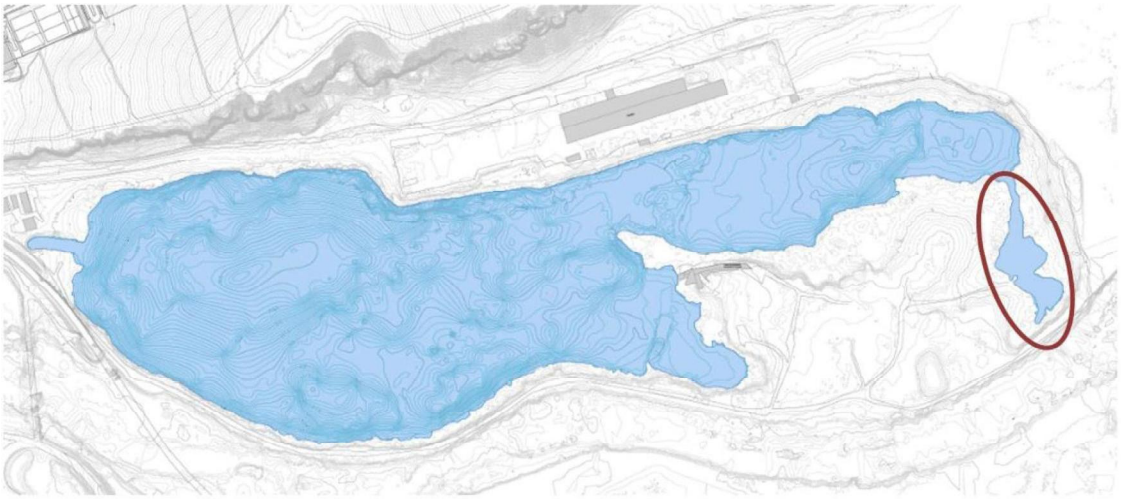


Figura 2.14.- Topografía/Batimetría Laguna del Campillo. Situación actual

El apéndice localizado al sureste (incluido en el óvalo) es donde se llevarán a cabo las actuaciones de mejora de hábitat para las especies de galápagos de interés y para la colonización de anfibios.

No obstante, esta zona se encuentra en su mayor parte colmatada debido a la expansión de la vegetación palustre (carrizos y espadañas), lo cual ha reducido de forma determinante el hábitat natural de la población de galápago europeo detectada en dicha zona.

En las siguientes imágenes correspondientes a ortofotografías aéreas se puede observar la evolución de las zonas ocupadas por este tipo de vegetación palustre desde el año 2004 hasta la actualidad.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- **Año 2004**



Figura 2.15.- Ortofotografías aérea año 2004

La zona ocupa una extensión de prácticamente una hectárea, 9.562 m². La superficie ocupada por lámina de agua es de 4.904 m² (51%) y se ha estimado una superficie de carrizo de 4.658 m² (49%).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- **Año 2014**



Figura 2.16.- Ortofotografías aérea año 2014

La lámina de agua se ha reducido en diez años en un 64% pasando de 4.904 m² a aproximadamente 1.764 m² en 2014.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- **Año 2022**



Figura 2.17.- Ortofotografías aérea año 2022

En 2022 la situación es muy similar a la de 2014, dado que la mayor parte de la superficie se encuentra ocupada por dicha vegetación. La lámina de agua presenta una superficie aproximada de 1.320 m^2, lo que supone un 14% de ocupación respecto a la superficie total de la zona de estudio, frente al 86% de la superficie que se encuentra ocupada por la vegetación palustre.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La zona ha sufrido una reducción de la lámina de agua libre desde el año 2004 del 73% respecto a la situación actual, lo que conlleva la pérdida de hábitat de las especies objeto de interés, y en especial el impacto negativo que esta colmatación de la lámina de agua ha tenido sobre la población de galápago europeo detectada en dicha zona.

2.2.1.3.1. Acceso

La laguna cuenta con un camino perimetral (camino principal) del cual discurre un camino secundario cuyo punto de inicio y final tienen lugar en el propio camino perimetral y que permite acceder de forma directa a la superficie de actuación, según se observa en la siguiente figura.

Estos caminos permiten perfectamente el acceso tanto de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos, como del personal implicado en los mismos. Una vez desarrolladas las actuaciones se accederá a través de estos caminos a la zona para labores de seguimiento, mantenimiento y actuaciones de educación ambiental.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

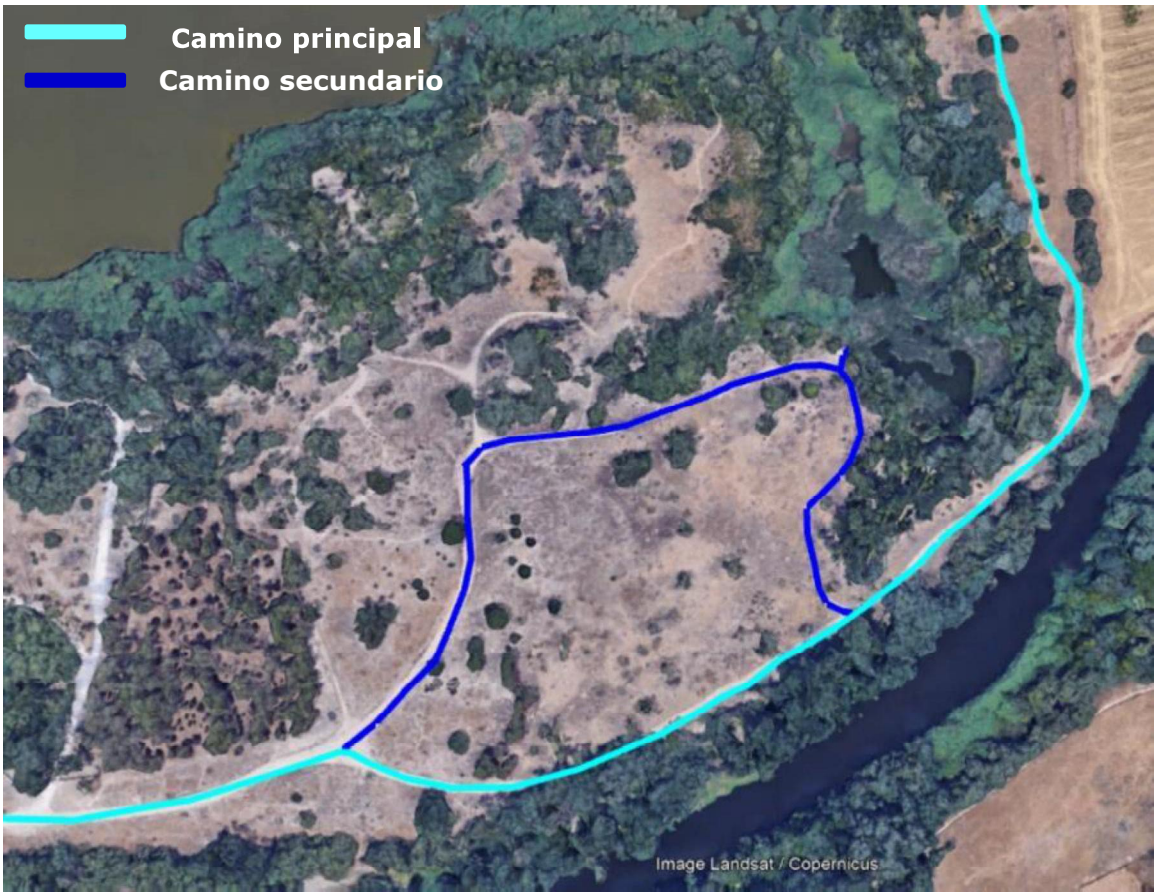


Figura 2.18.- Accesos a la zona de actuación

Adicionalmente, se considera la creación de un pequeño tramo de acceso que conecte con caminos interiores para acceder de forma interna el personal autorizado para labores de seguimiento y control y para actuaciones de educación ambiental, según se ve en la Figura 2.19.- Tramo de camino para personal autorizado (en morado). en color lila. Las medidas para la adecuación de dicho camino se encuentran recogidas en el apartado 2.4 de la presente memoria.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

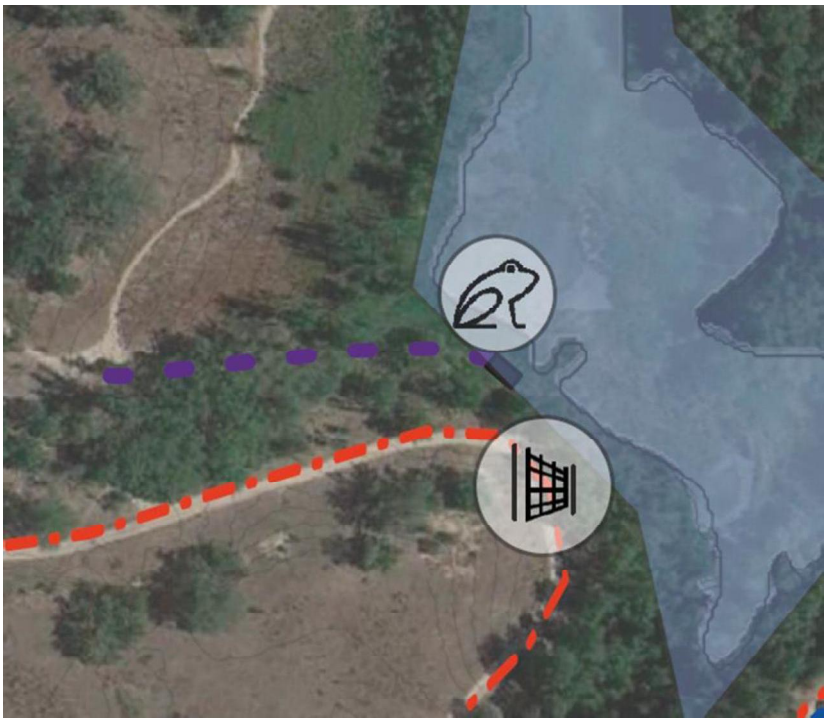


Figura 2.19.- Tramo de camino para personal autorizado (en morado).

2.2.1.4. Ecología de Emys orbicularis[1]

Las actuaciones a desarrollar tienen como enfoque la mejora de hábitat para el galápago europeo (*Emys orbicularis*), de ahí la importancia de adaptar el entorno a los requerimientos ecológicos de esta especie.

Emys orbicularis tiene preferencia por aquellas masas de agua con escasa corriente y abundante cobertura vegetal, tanto perimetral como acuática. Puede preferir hábitats temporales con aguas poco profundas, con masas de agua permanentes durante la época estival.[2]

[1] Proyecto LIFE05NAT/LT/000094
[2] Galápago europeo – Emys orbicularis (Linnaeus, 1758). César Ayres. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Sociedad de Amigos del MNCN – MNCN - CSIC

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Según recoge la Enciclopedia Virtual de los vertebrados Españoles. Ayres, C. (2015). Galápago europeo – Emys orbicularis, la heterogeneidad espacial de las masas de agua puede permitir la coexistencia de E. orbicularis que muestra preferencia por masas de agua poco profundas, con abundante vegetación y orillas con arena, con Mauremys leprosa, que es menos selectivo.

Es una especie que necesita dos tipos de hábitat diferentes, el hábitat acuático (donde se alimenta e hiberna) y el hábitat terrestre (donde anida). Para la puesta de huevos necesita áreas abiertas, expuestas al sur, soleadas y con suelo arenoso.

En los cuerpos de agua, las tortugas necesitan lugares expuestos al sol para tomar el sol, madera muerta o en la orilla.

Las crías una vez dejan los nidos se adentran en las masas de agua, no obstante, los juveniles no son buenos nadadores ni buceadores, por lo que necesitan permanecer en áreas poco profundas y altamente estructuradas durante sus primeras semanas de vida.

La existencia de estanques adecuados para las crías (sin depredadores, buena temperatura del agua y buenos recursos alimenticios para un crecimiento rápido) es un factor crítico para la viabilidad de la especie.

Las poblaciones del galápago europeo continúan en grave declive en nuestro territorio. La destrucción de su hábitat, el aislamiento geográfico, las especies invasoras y el expolio se encuentran entre los principales motivos que hacen de esta especie el reptil más amenazado de la Comunidad de Madrid.[3]

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

[3] Fuente: www.nationalgeographic.es

2.2.1.5. Medidas de actuación para la mejora de hábitats de *Emys orbicularis* y anfibios

Las medidas para la mejora de hábitats para el galápago europeo[4] y anfibios son las que se indican a continuación:

1. Retirada de la vegetación helofítica que está colmatando el 86% de la zona.

2. Reconfiguración topográfica de la zona para la creación de un mosaico de zonas inundables de carácter permanente y temporal que permitan la diversificación de hábitats tanto para el galápago europeo como para los anfibios. Estas zonas inundables estarán rodeadas de superficies más elevadas y secas que actúen como hábitats de cría de los galápagos.

3. Control de especies exóticas invasoras para permitir la viabilidad de las futuras poblaciones de especies de interés que colonicen la zona.

4. Mantenimiento posterior.

El acceso al interior de la zona de actuación estará restringido a personal autorizado, y se hallará incluida en el vallado perimetral descrito en el apartado 2.3.1.

A continuación, se desarrollan las medidas expuestas:

[4] Las medidas de mejora de hábitat para el galápago europeo repercutirán favorablemente sobre el galápago leproso.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.5.1. Retirada vegetación helofítica

Previo al resto de actuaciones es necesario proceder a la eliminación de la masa de carrizos *(Phragmites australis)* y espadañas (Typha spp.) que tapiza la superficie útil de la lámina de agua para poder generar los distintos tipos de hábitats para el galápago europeo y para los anfibios.

Según se observa en las siguientes imágenes, la zona se encuentra ocupada en su mayor parte por este tipo de vegetación, siendo la especie dominante el carrizo (*Phragmites australis)*.



Figura 2.20.- Fotografías de la zona de actuación (Fecha: 09/09/2022)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El carrizo es una planta que requiere suelos anegados hasta una profundidad media de 50 cm, tal es el caso de la zona de actuación que se encuentra prácticamente ocupada por esta vegetación, según se observa en el detalle topográfico de la siguiente figura.

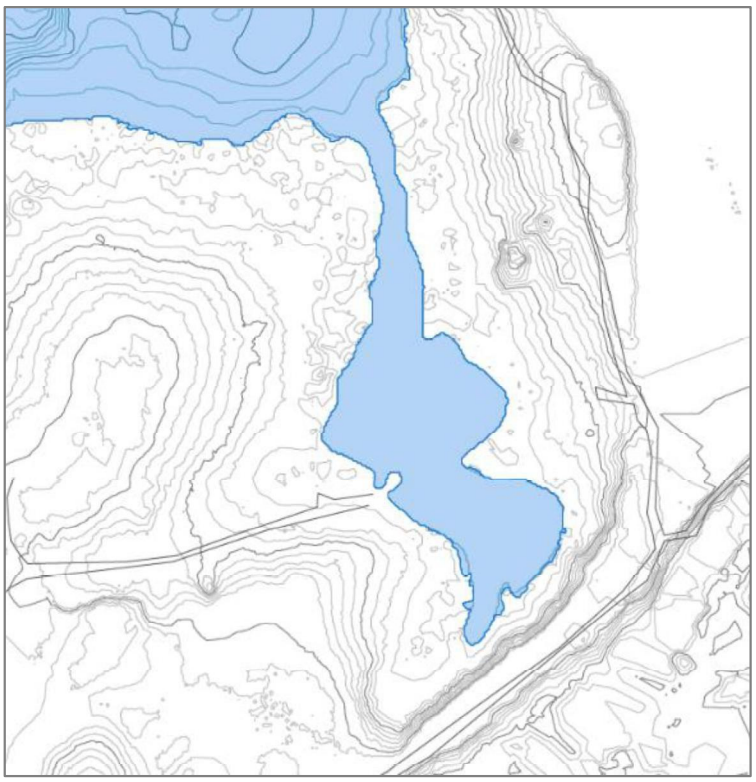


Figura 2.21.- Detalle topografía zona de actuación.

Debido a la amplia colonización de esta vegetación emergente en la zona de estudio (ver apartado 2.2.1.3) es necesario eliminar la biomasa que está colmatando la zona inundable como paso previo a la generación de los diferentes tipos de lagunas.

Para ello se selecciona el **método de control mecánico mediante extracción del rizoma y del sustrato**.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Para la selección de este método se ha tomado como referencia el Manual Técnico de Biodiversidad denominado **Bases para el manejo y control de *Arundo donax* L. (Caña común)** del MITECO. Este método conlleva la erradicación del 100% del cañaveral de *Arundo donax,* por lo que dada la biología de la especie se considera garantía para la retirada y control del carrizal que tapiza la zona de actuación.

2.2.1.5.1.1. Descripción del método de extracción del rizoma

Con carácter previo a la extracción del rizoma deberá desbrozarse la parte aérea.

La extracción del rizoma y del sustrato se llevará a cabo mediante retroexcavadora de orugas.

Aunque este método puede realizarse en cualquier época del año, se considera más conveniente trabajar con un sustrato relativamente seco, ya que de este modo se reduce la cantidad de suelo que se adhiere a los rizomas y se minimiza su pérdida.

Para asegurar la viabilidad del método se considera retirar la capa de 50 cm de suelo con los rizomas existentes. El órgano subterráneo se concentra en los 15 centímetros superficiales del sustrato, no obstante, en el caso de las cañas se han localizado hasta a 50 centímetros de profundidad.

El **Manual de manejo y control de A. donax** indica dos alternativas para la ejecución de este método, una de ellas es emplear un cazo modificado para el cribado en la retroexcavadora para permitir una extracción más selectiva y no retirar tanto volumen de suelo, y la otra es retirar el sustrato y los rizomas, y proceder a su separación a posteriori.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Desde la presente memoria se propone el método consistente en la retirada de todo el sustrato y los rizomas localizados en la potencia de retirada definida (50 cm) y acopiarlo en una zona aledaña a fin de proceder al cribado y la separación posterior de dicho sustrato para su empleo en otras zonas del proyecto donde no haya inconveniente de incorporar algunos rizomas de carrizo (tal es el caso de algunas orillas de islas creadas donde se considera la revegetación con especies características de la zona, de esta manera ya no será necesario implantar la vegetación helófitica).

En caso de que haya zonas donde se pretenda revegetar con vegetación palustre, no será necesario el cribado del suelo acopiado con presencia de rizomas, pudiéndose emplear de forma directa este tipo de suelo directamente.

2.2.1.5.2. Reconfiguración topográfica

Para la mejora de hábitat de *Emys orbicularis* se ha tenido en consideración su ecología (ver apartado 2.2.1.4), a fin de alternar zonas de inundación temporal y permanente, con zonas más elevadas, que *E. orbicularis* pueda utilizar para la puesta de huevos.

Se crearán lagunas o charcas con distintos tamaños y niveles de profundidad y con hidroperiodos de diferente duración para la diversificación de hábitats.

Las actuaciones de mejora de hábitats para *E.* orbicularis también repercutirá favorablemente a *Mauremys leprosa* y potenciará la colonización de diferentes especies de anfibios, así como la conexión entre poblaciones.

A continuación, se indican los distintos tipos de hábitats a generar en la zona:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023

2.2.1.5.2.1. Mosaico de lagunas con diferente hidroperiodo

En base a los requerimientos ecológicos de *E. orbicularis* y a fin de conseguir la diferenciación de hábitats para distintas especies de anfibios se realizará una remodelación topográfica de la superficie mediante excavación con retroexcavadora de orugas y en las zonas donde la accesibilidad sea más complicada se empleará retroexcavadora de cigüeña, que tiene un brazo de dos metros.

Mediante dragado se obtendrán profundidades entre 0,3 y 1,5 m, pudiéndose alcanzar en puntos concretos hasta 1,9 m de profundidad, según el vaso de la laguna y la zona. Profundidades variables generarán hábitats heterogéneos que albergarán un mayor número de especies.

El rebaje del terreno se realizará gradualmente hasta conseguir zonas de inundación permanentes (por afloramiento del freático, incluso en épocas estivales) y zonas de inundación temporales.

La generación de pendientes suaves facilitará la entrada y salida de los animales, así como la diversificación de hábitat al existir zonas someras, zonas más profundas, playas y topografías a mayor cota. Destacar también la importancia de las zonas someras para las crías de galápago una vez dejen los nidos y para diferentes especies de anfibios.

Mediante la reconfiguración topográfica se generarán canales de conexión entre las lagunas permanentes y las temporales para permitir el intercambio de agua entre ellas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Habrá un total de 10 lagunas:

- 3 lagunas permanentes de superficie aproximada entre 1.800 y 1.500 m^2, y profundidad máxima 1,5 m.
- 5 lagunas temporales con superficies que oscilarán entre los 357 y los 235 m^2 y profundidad máxima 1 m.
- 2 zonas encharcables someras de 309 m^2 y 186 m^2 de superficie y que presentan una profundidad de entre 30 y 50 cm. Estas zonas tienen como finalidad generar un hábitat propicio para algunas especies de anfibios como el sapo corredor, dada su escasa profundidad, su reducida superficie y su hidroperiodo reducido. Esta zona deberá contar con escasa vegetación.

Las lagunas permanentes vertebrarán el sistema lacustre generado y presentarán una direccionalidad norte-sur, mientras que las temporales bordearán las lagunas permanentes. Este sistema acuático estará complementado por zonas de tierra a mayor cota que actúen como motas para la cría de galápagos.

En la figura se muestra la siguiente información:

- Lagunas propuestas: permanentes, temporales y zonas encharcables
- Profundidad según curvas de nivel,
- Motas de tierra que presentan una mayor cota,
- Playas en el interior de las lagunas

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

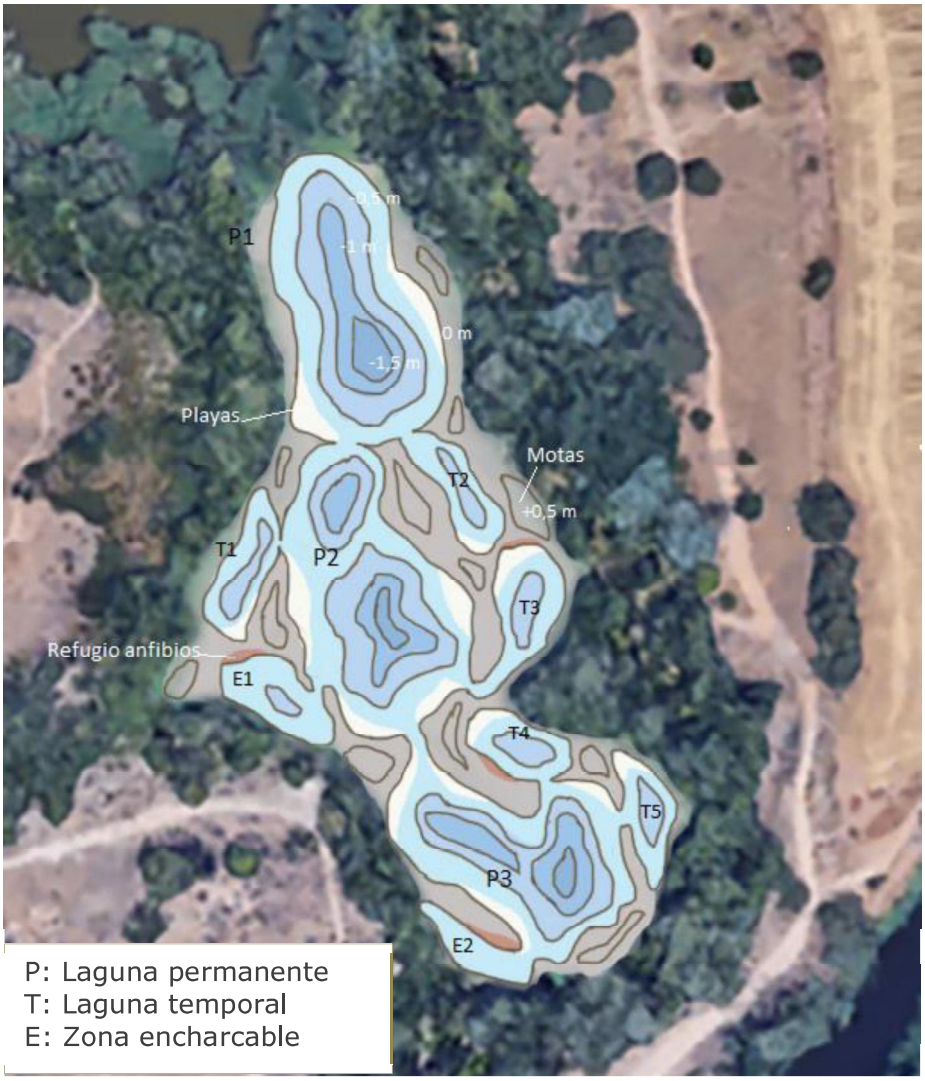


Figura 2.22.- Diseño del sistema de lagunas para mejora de hábitats

Los detalles constructivos de esta zona, así como los perfiles finales de cada una de las lagunas, se incluyen en el plano 09.

El sistema de lagunas proyectado ocupará una superficie total de 7.035 m^2, lo que supone el 64% de la superficie de actuación, mejorando considerablemente la situación actual, donde la lámina de agua ocupa aproximadamente el 14% de la superficie.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las lagunas presentan contornos irregulares, que potenciará su valor ambiental al aumentar la interfase tierra agua creando pequeños microhábitats que favorecen la presencia de vegetación y fauna. En cuanto a los márgenes, estos presentarán una pendiente reducida entre 5H:1V y 20H:1V (5-20%), lo que permitirá una mayor superficie litoral y facilitará el acceso al agua[5].

Las lagunas temporales y permanentes dispondrán de playas para facilitar la entrada y salida de animales al agua, permitirán a los galápagos asolearse y actuar como refugio para anfibios. Las características de estas playas se describen en el subapartado 2.2.1.5.3.1.

En cuanto a las zonas encharcables, estas se acondicionarán como charcas para anfibios, según se describe en el apartado 2.2.1.5.3.2.

2.2.1.5.2.1.1. Dimensiones de las lagunas

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones de cada una de las lagunas:

TABLA 2.4.- DIMENSIONES DE CADA LAGUNA

Laguna	Superficie (m^2)	Perímetro (m)	Profundidad máxima (m)
Laguna permanente 1 (P1)	1.793	178	1,5
Laguna permanente 2 (P2)	1.831	179	1,5
Laguna permanente 3 (P3)	1.499	189	1,5 m
Laguna temporal 1 (T1)	295	80	0,5
Laguna temporal 2 (T2)	272	78	0,5
Laguna temporal 3 (T3)	357	95	0,5
Laguna temporal 4 (T4)	257	64	0,5
Laguna temporal 5 (T5)	236	78	0,5
Zona encharcable 1 (E1)	309	79	0,5
Zona encharcable 2 (E2)	186	69	0,3-0,4

[5] Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles. MITECO

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.5.2.2. Motas de tierra a mayor cota

Para la mejora de hábitat en el sistema de lagunas se deberá incorporar zonas secas más elevadas y con buena insolación para que *Emys orbicularis* pueda utilizarla para la puesta de huevos.

Para la creación de zonas de cría se construirán motas alrededor de las lagunas con parte de la tierra extraída del dragado del terreno (ver Figura 2.22.- Diseño del sistema de lagunas para mejora de hábitats), esta tierra deberá tener cierta plasticidad para que las hembras puedan modelar la cámara del nido.

Estas motas estarán conectadas a las lagunas y presentarán una exposición al sol adecuada.

Además, estas nuevas áreas serán abiertas y estarán libres de arbustos, árboles y alta densidad de vegetación herbácea, lo cual las hará propicias como hábitats de cría. Estas zonas requerirán un mantenimiento y control de la vegetación para evitar su ocupación total por vegetación palustre.

Las motas de tierra ocuparán una superficie total de 4.059 m^2, lo que supone el 36% de la superficie de actuación.

2.2.1.5.2.3. Cálculo de movimientos de tierras

TABLA 2.5.- CÁLCULO MOVIMIENTO DE TIERRAS

Zona	Perímetro (m)	Superficie (m^2)	Volumen excavación (m^3)	Volumen terraplén (m^3)
Mejora de hábitat *Emys orbicularis* y anfibios	707,45	11.094,81	3.790,25	3.172,49

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

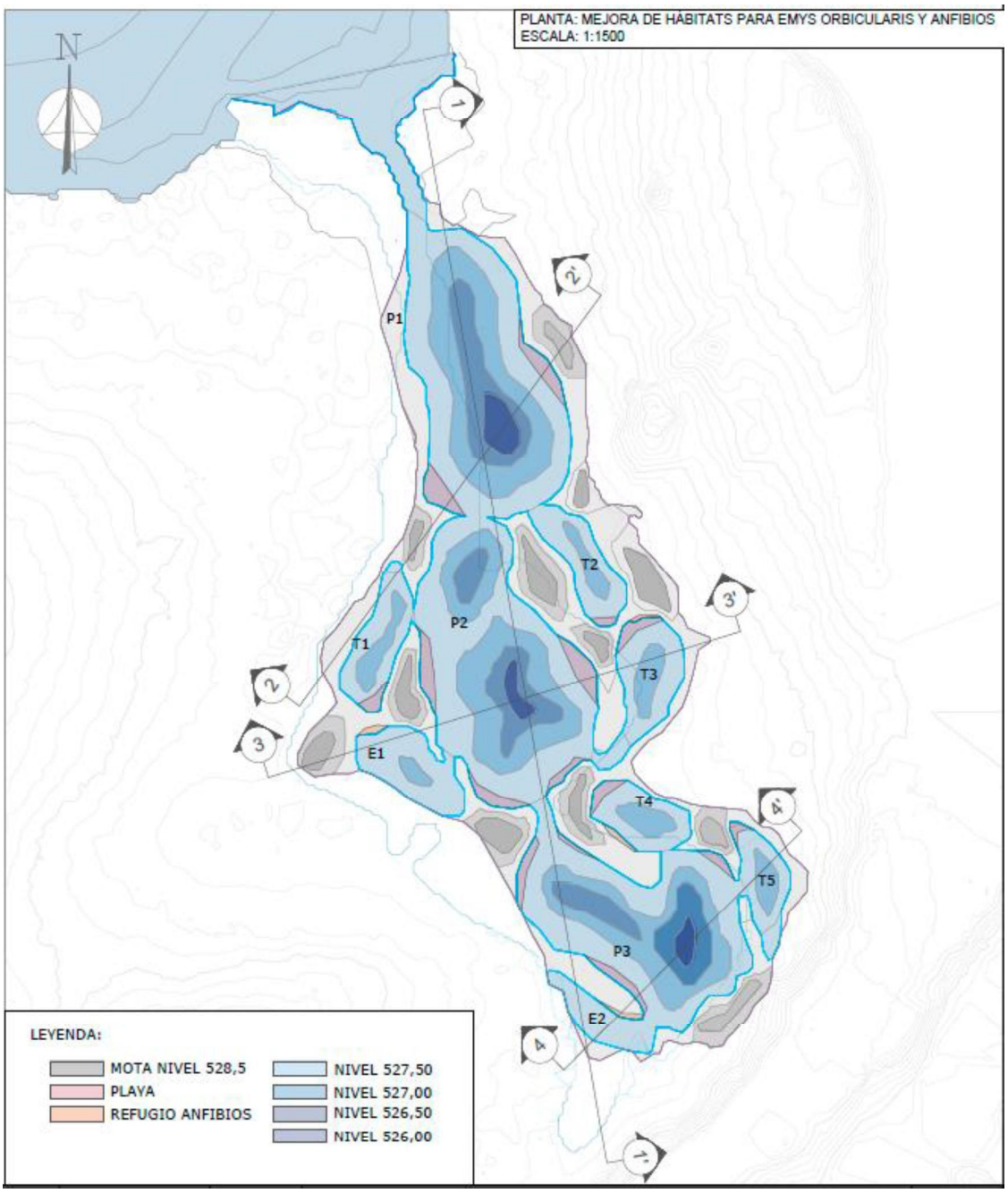


Figura 2.23.- Planta del diseño del sistema lagunar

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

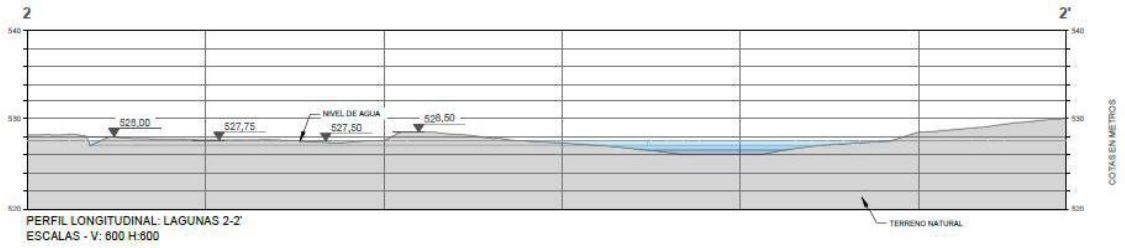


Figura 2.24.- Perfil 2-2´

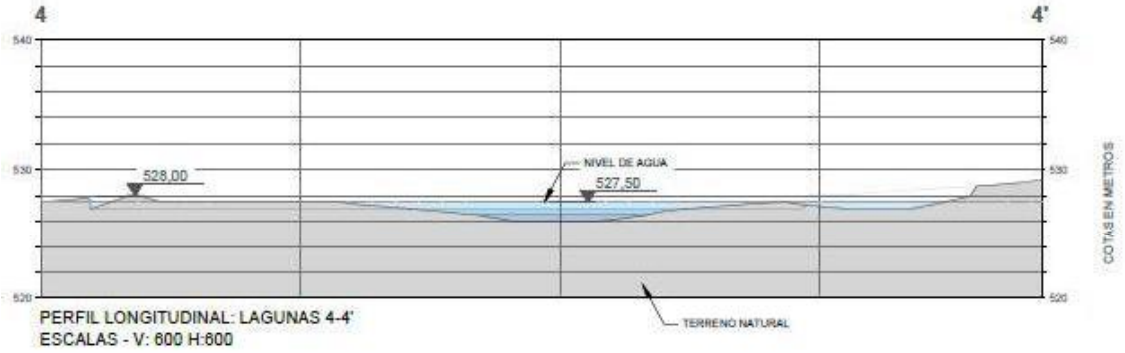


Figura 2.25.- Perfil 4-4´

2.2.1.5.3. Medidas para la diversificación de hábitats en las lagunas

2.2.1.5.3.1. Creación de playas

Las playas a generar tienen como función la diversificación de hábitats con las siguientes funciones:

- Proporcionar lugares expuestos al sol para asolearse los galápagos.
- Generar zonas de refugio para anfibios.
- Facilitar la entrada y salida de galápagos y anfibios al agua debido a su suave pendiente.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se plantean dos opciones para el diseño de las playas:

- Para *Emys orbicularis* se considera un sustrato formado por material disgregado de pequeño tamaño como arena, o también se puede emplear ofita o grava de aproximadamente 1 cm de espesor.

- Especialmente para potenciar zonas de refugio para anfibios se considera emplear piedras de diferentes tamaños. Estas piedras se colocarán en todas las playas de las lagunas temporales y en algunas de las playas de las lagunas permanentes, para que los huecos actúen como refugio para anfibios. Estas orillas de piedra también pueden ser empleadas por los galápagos para solearse.

La pendiente de las playas oscilará entre el 5% y el 10% aproximadamente, y en ellas deberá controlarse la vegetación de forma periódica.

2.2.1.5.3.2. Acondicionamiento de zonas encharcables para anfibios

Las zonas E1 y E2 se proyectan como charcas para anfibios.

Estas zonas se encuentran adaptadas al terreno y presentan una profundidad variable que alcanzarán los 50 cm. Las orillas de las charcas se rodearán de piedras, y también se dispondrán montones de piedras en el fondo para darle heterogeneidad y generar refugio de los anfibios.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.26.- Ejemplo de charca para anfibios.
Fuente: Manual de creación de charcas para anfibios. Asociación Reforesta

2.2.1.5.3.3. Instalaciones auxiliares

Adicionalmente a las medidas ya expuestas para refugio de anfibios:

- Recubrimiento de piedras de los márgenes de las zonas encharcables,
- playas de piedras en las lagunas temporales y permanentes; y
- colocación de piedras en el fondo de las charcas,

Se considera la construcción de varios refugios para anfibios en las siguientes lagunas:

- Entre la Laguna Temporal 1 (T1) y la Zona Encharcable 1 (E1).
- Al noreste de la Zona Encharcable 2 (E2) y sureste de la Laguna Permanente 3 (P3).
- Al norte de la Laguna Temporal 3 (T3) y suroeste de la Laguna Temporal 2 (T2).
- Al sureste de la Laguna Temporal 4 (T4).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

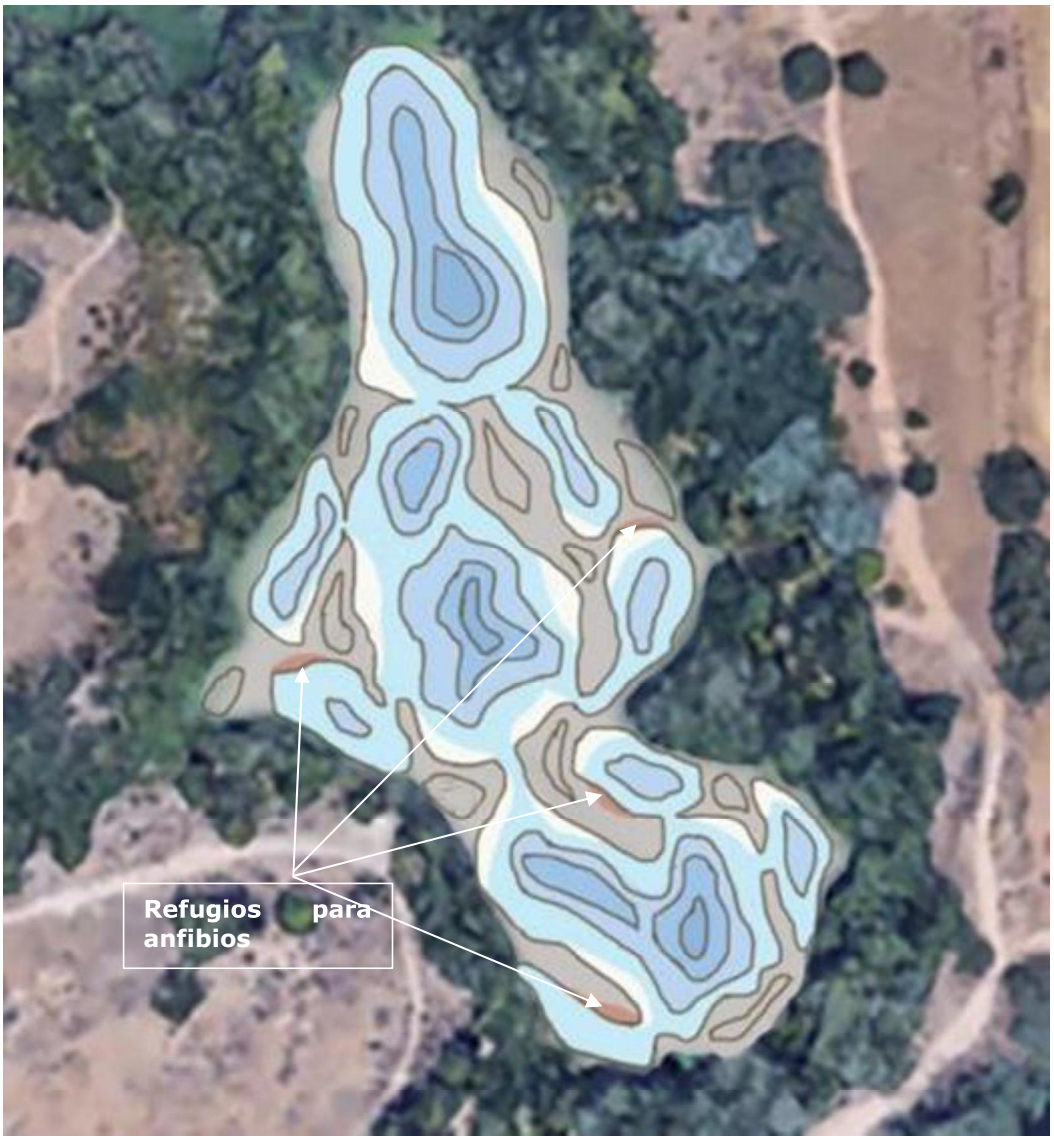


Figura 2.27.- Localización refugios para anfibios

Estas instalaciones, que podrán ser empleadas como refugios diarios también actuarán como sitios de hibernación durante el invierno.

Estarán formados por montones de piedra mezclados con tierra y montones de ramas de tal manera que habrá muchos agujeros para que los anfibios se arrastren.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Fuente: http://www.glis.lt/life/. "Protection of Emys orbicularis and amphibians in the North European lowlands" (LIFE05NAT/LT/000094)





Fuente: https://www.iagua.es/noticias/espana/agencia-vasca-agua/17/05/03/ura-ha-construido-14-refugios-conservacion-anfibios

Figura 2.28.- Ejemplos refugio para anfibios

Además de los refugios para anfibios, en el interior de las lagunas se colocarán otros elementos que tendrán la función de refugio y permitirán a los galápagos tomar el sol. Para ello se colocarán rocas de mediano tamaño en pequeños acúmulos y se dispondrán algunos troncos.

Con esta diversidad de refugios planteadas, así como la presencia de vegetación perimetral, se aumentan las áreas potenciales para que los anfibios puedan esconderse y para protegerse de los periodos más desfavorables y de la presión de los depredadores.

2.2.1.5.3.4. Vegetación

Emys orbicularis se asocia a abundante cobertura vegetal, tanto perimetral como acuática, no obstante, y dada la situación inicial de la zona de actuación y la exuberante colonización de los helófitos en la zona, no se considera necesaria la revegetación de este tipo de especies, teniendo en cuenta su

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

carácter primocolonizador, la abundante densidad de este tipo de vegetación palustre en la zona y la presencia de hábitat potencial para su dispersión.

El diseño de las lagunas, su profundidad gradual, las suaves pendientes y las zonas someras garantizan la colonización de vegetación helofítica que actuará como elemento diversificador de hábitats.

2.2.1.6. Gestión de especies exóticas invasoras

Para asegurar el éxito de las medidas de mejora de hábitats descritas es necesario llevar a cabo con carácter previo la gestión de especies exóticas invasoras que puedan acceder de la laguna principal al complejo de lagunas diseñado.

Esta gestión de Especies Exóticas Invasoras se centrará en los siguientes grupos de animales que suponen una amenaza para las especies de galápagos autóctonos y para los anfibios:

- Ictiofauna alóctona.
- Quelonios exóticos.
- Decápodos exóticos.

Los quelonios exóticos tienen graves efectos negativos sobre los galápagos autóctonos, ya que compiten tanto por el hábitat (lugares de soleamiento, zonas de cría), como por la comida, además de introducir enfermedades emergentes.

Las especies exóticas invasoras (galápagos, peces y decápodos como el cangrejo rojo) son una grave amenaza para los anfibios, como consecuencia de la depredación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.6.1. Actuación 1: Limitación de acceso

Se procederá al cerramiento de la zona de la Laguna del Campillo objeto del presente Proyecto de Restauración y Mejora. Este cerramiento impedirá el paso de personal no autorizado, evitando de este modo la reintroducción en dicha zona de especies exóticas invasoras.

Por tanto, mediante este cerramiento la masa de agua de la laguna queda dividida en dos zonas por un muro de escollera que dispondrá de un camino transitable solo para personal autorizado.

La descripción del cerramiento se encuentra recogida en el apartado 2.3.1.

2.2.1.6.2. Actuación 2: Gestión y control de la ictiofauna alóctona

En la parte de la laguna objeto del presente proyecto se llevará a cabo el control de ictiofauna alóctona mediante pesca eléctrica.

Los trabajos se desarrollarán en época estival cuando la masa de agua presente una menor profundidad. El desarrollo de los trabajos se realizará con barca rígida equipada especialmente para efectuar la pesca eléctrica, siendo esta alternativa de actuación la más eficaz en este tipo de sistema léntico.

La maniobra de pesca se adaptará a la morfología batimétrica de las orillas.

La pesca eléctrica con bote se ha demostrado como la técnica de captura de peces con un mayor rendimiento de pesca para la mayoría de las especies exóticas, muy por encima de las otras técnicas ensayadas[6].

[6] A.9. Protocolo de control de peces exóticos en el lago de Banyoles y su entorno. LIFE12NAT/ES/001091 "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En caso de que existan pozas de agua aisladas y poco profundas se podrá emplear un equipo portátil de pesca eléctrica, tipo mochila que irá colocado en la espalda del personal encargado de la operación.

Durante la ejecución de los trabajos se procederá a la caracterización de la comunidad de peces autóctonos, mediante identificación de cada una de las especies capturadas las cuales deberán ser devueltas de forma inmediata al agua. En cuando a las especies alóctonas, será identificada in situ y retiradas de la laguna.

2.2.1.6.3. Actuación 3: Gestión y control de quelonios y decápodos exóticos

2.2.1.6.3.1. Protocolos de control de galápagos y decápodos exóticos.

La captura de galápagos se realizará mediante los siguientes métodos:

- Trampas de insolación y caída
- Nasas flotantes
- Nasas plegables

Se realizará un seguimiento de las poblaciones de galápagos exóticos y autóctonos a través de los resultados de las capturas, para comprobar la evolución de las poblaciones de galápagos autóctonos. También se llevará a cabo el control del cangrejo rojo que es un depredador de huevos y larvas de anfibios.

Para el seguimiento de los galápagos autóctonos que puedan caer en las diferentes trampas, se realizará una ficha informativa para cada ejemplar en el que se indique la fecha de la captura, información de la trampa, y se identificará la especie capturada y características de la misma tales como sexo, edad aproximada, peso, medidas, presencia de ectoparásitos, etc.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.6.3.2. Tipos de trampas

Estas trampas permitirán la retirada de especies de galápagos exóticas y el estudio y marcaje de las especies autóctonas *Emys orbicularis* y *Mauremys leprosa* objeto de conservación y mejora.

2.2.1.6.3.2.1. Trampas de insolación y caída

Se trata de una trampa pasiva formada por un cuadrado flotante que tiene pegada en la parte inferior una malla. En los laterales de la trampa hay un par de rampas de acceso.

Estas trampas no necesitan cebo y no provoca daños a las capturas.

Para su colocación se seleccionará lugares donde se hayan observado muchas tortugas o sean un hábitat propicio para las mismas (zona con troncos caídos, zonas de insolación, etc.).

Se revisarán una vez a la semana para que los galápagos no se escapen ni sean depredados.



Figura 2.29.- Ejemplo de capturas de las trampas de insolación
Fuente: LIFE12 NAT/ES/001091

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.6.3.3. Nasas flotantes

Estas trampas van atadas a la orilla, tienen cebo y presentan una forma ligeramente cilíndrica.

Pueden ser trampas flotantes rígidas, o bien nasas de doble embudo adaptadas.

Para evitar que las capturas se ahoguen parte de la nasa tiene que estar fuera del agua, bien porque se coloque en una zona somera, o mediante la colocación de flotadores en la parte lateral superior, que garantice que parte de la trampa quede fuera del agua.

Se deben revisar las trampas de forma regular, preferentemente cada dos o tres días, y renovar el cebo cuando esté agotado.



Nasa metálica flotante. Fuente: Protocolo control galápagos exóticos. LIFE12 NAT/ES/001091



Nasa de doble embudo. Fuente: infotortuga.com. Imagen: Jonathan J. González

Figura 2.30.- Nasas flotantes.

2.2.1.6.3.4. Nasas plegables

También llamadas anguileras o camaroneras, para la captura de peces o cangrejos de río, las cuales pueden llevar cebo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Este tipo de trampas hay que atarlas de los dos extremos. Para evitar el hundimiento de la nasa y el ahogamiento de las capturas, se pueden colocar en lugares poco profundos donde una parte de la zona superior quede fuera del agua, o pueden ser adaptadas mediante pequeños flotadores o botellas de plástico en su interior.

Este tipo de trampas se revisarán cada 2 a 7 días.



Figura 2.31.- Nasa anguilera.
Fuente: infotortuga.com. Imagen: Jonathan J. González

Este tipo de nasas se emplearán a su vez para el control del cangrejo rojo.

2.2.1.7. Actuaciones de seguimiento y control

2.2.1.7.1. Seguimiento de las poblaciones de anfibios y galápagos autóctonos

Se deberá realizar un Plan de Seguimiento periódico de las poblaciones de galápagos autóctonos y de anfibios para determinar el grado de colonización de estas especies en los diferentes hábitats generados en la zona de actuación.

Dicho plan de seguimiento deberá de contar con protocolos de actuación y deberán realizarse censos con una periodicidad mínima anual.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.1.7.2. Control de la vegetación helofítica

La colonización de la vegetación helofítica puede provocar la colmatación de alguna de las lagunas y la reducción de su superficie útil. A efectos de mantener el sistema lacustre planteado, será necesario llevar a cabo un mantenimiento progresivo de los nuevos hábitats generados, mediante la retirada de la vegetación palustre que colonice de forma masiva las masas de agua.

Este mantenimiento será de especial importancia en las zonas de playas, para controlar que la vegetación emergente se extienda por estas zonas, y también por las zonas de cría del galápago europeo.

Dado que el mantenimiento de estas zonas debe ser progresivo, se recomienda realizar rozas sobre este tipo de vegetación. En caso de que la colonización masiva ponga en riesgo de colmatación del sistema se valorará la necesidad de realizar una retirada más invasiva (retirada del rizoma y del sustrato).

El desarrollo de los trabajos deberá tener en cuenta el ciclo biológico de las principales especies que colonicen el humedal, a fin de evitar época de reproducción e hibernación.

2.2.1.7.3. Control de sedimentos

En caso necesario se llevarán a cabo dragados selectivos para el control de los sedimentos que puedan estar depositados en el fondo de las lagunas y que puedan conllevar la pérdida de profundidad y la colmatación de estás, lo cual produce la pérdida de capacidad y de calidad de las aguas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se recomienda que cada dragado anual no afecte a más del 20% de la charca[7] y deberá realizarse en épocas en las que se minimice la afección sobre las especies de anfibios y galápagos.

2.2.1.7.4. Control y gestión de especies animales exóticas invasoras

Se deberá desarrollar un protocolo de acción que se lleve a cabo de forma periódica a fin de controlar las especies exóticas invasoras que puedan suponer una amenaza para la supervivencia de los galápagos autóctonos y de los anfibios (peces, galápagos y decápodos exóticos).

Las actuaciones de control y gestión identificadas en el apartado 2.2.1.6 son de especial importancia para la supervivencia de los anfibios y los galápagos autóctonos.

2.2.2. Instalación de filtro verde

2.2.2.1. Introducción

Entre los elementos educativos que se pretenden incorporar en el interior de la zona de reserva de la laguna para mejora del uso público y para educación ambiental, se encuentra la instalación de un filtro verde de macrófitas emergentes flotantes, el cual contará con un circuito de agua accionado con bomba solar y una pequeña charca con fondo de piedra que recoja las aguas limpias procedentes del proceso de depuración.

El filtro verde será alimentado con el agua bombeada de la propia laguna, y una vez esa agua pase por el circuito de depuración del sistema de macrófitas flotantes pasará a una charca de aguas limpias, la cual a medida que se llene irá trasladando el agua depurada de nuevo a la laguna, a través de una arqueta que contará con una bomba solar.

[7] Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles. MITECO

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.2.2. Objetivo

Todo este sistema tendrá como objetivos:

- Creación de un nuevo hábitat correspondiente a una charca de aguas limpias alimentada por las aguas resultantes de la depuración mediante filtro verde.
- Incremento de la diversidad biológica.
- Crear un refugio para la fauna de interés, tanto en época estival como en época de hibernación, gracias a la configuración y características de la charca de aguas limpias.
- Mejora de la calidad de las aguas de la laguna en la zona próxima a la charca de aguas limpias.
- Actuaciones de formación y educación ambiental, donde se dé a conocer este tipo de sistema de fitodepuración, y la biodiversidad asociada a la charca de aguas depuradas, todo ello dentro del marco de educación ambiental de la Laguna del Campillo.
- Aumento de los beneficios ambientales de la zona.

2.2.2.3. Localización

Para la ubicación del filtro verde y de la charca de aguas limpias se selecciona una zona somera localizada en la parte sureste de la laguna.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Dicha zona se encuentra próxima al apéndice suroriental de la laguna, donde se van a desarrollar actuaciones para la mejora de hábitat de galápagos autóctonos y anfibios, por lo que tendrá una influencia positiva, tanto en la mejora de la calidad de agua de la laguna en la zona de conexión con dicho apéndice, como en la cercanía de la charca de aguas limpias que podrá complementar el mosaico de lagunas para mejora de hábitat.

En la siguiente figura se muestra la localización de la superficie objeto de mejora de hábitats para galápagos autóctonos y anfibios (color rojo) y la situación del filtro verde y la charca de aguas limpias (color azul):

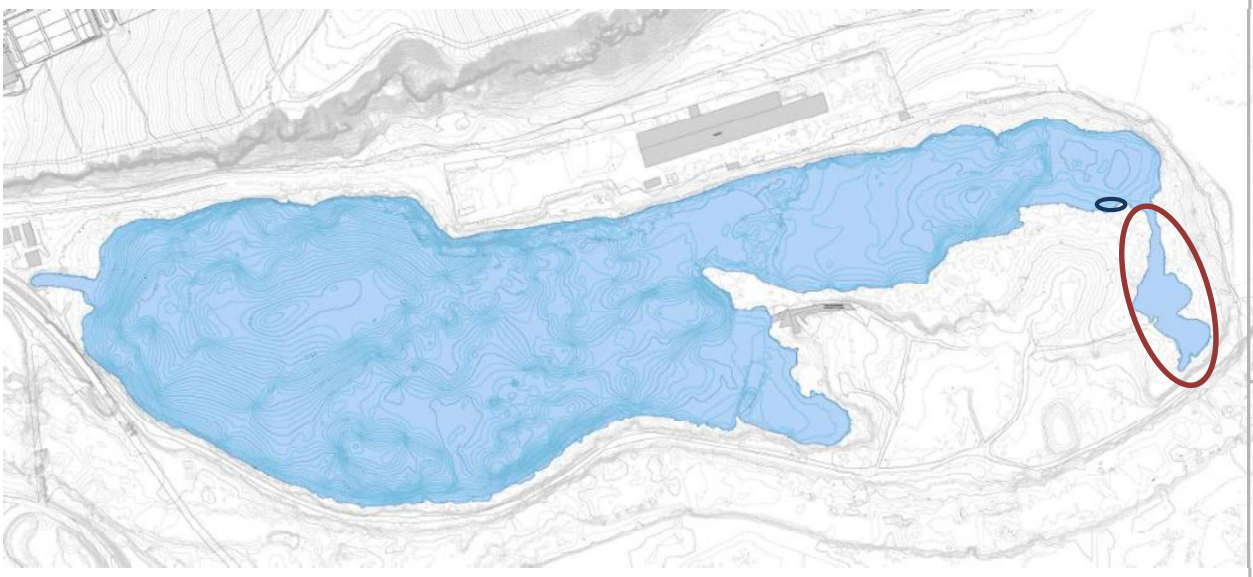


Figura 2.32.- Laguna del Campillo. Localización sistema filtro verde (azul) y zona de hábitat para galápagos y anfibios (rojo)

El filtro verde tiene una superficie de 308 m^2 y la charca colindante a su extremo oriental tiene una superficie de 222 m^2.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.33.- Detalle localización filtro verde y charca de aguas limpias

2.2.2.3.1. Acceso

El acceso a la zona se llevará a cabo por los caminos internos existentes, siendo necesario acondicionar un pequeño tramo de 55 m para llegar al punto concreto donde se ubicará el sistema de depuración y la charca de aguas limpias.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.34.- Acceso al sistema de depuración y la charca de aguas limpias

2.2.2.4. Funcionamiento del sistema

2.2.2.4.1. Componentes y flujo de agua en el sistema

El sistema propuesto estará formado por los siguientes elementos principales identificados en orden de circulación del flujo de agua:

1. Captación de agua de la Laguna del Campillo hasta el filtro verde por medio de una bomba sumergida movida por energía solar.

2. Depuración del agua en el propio filtro verde formado por macrófitas emergentes en flotación dispuestas en canales longitudinales conectados entre sí.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3. Traslado del agua depurada a la charca de aguas limpias.

4. Circulación de las aguas sobrantes de la charca nuevamente hacia la laguna del Campillo.

5. El flujo de agua entre los distintos elementos se llevará a cabo a través de tuberías.

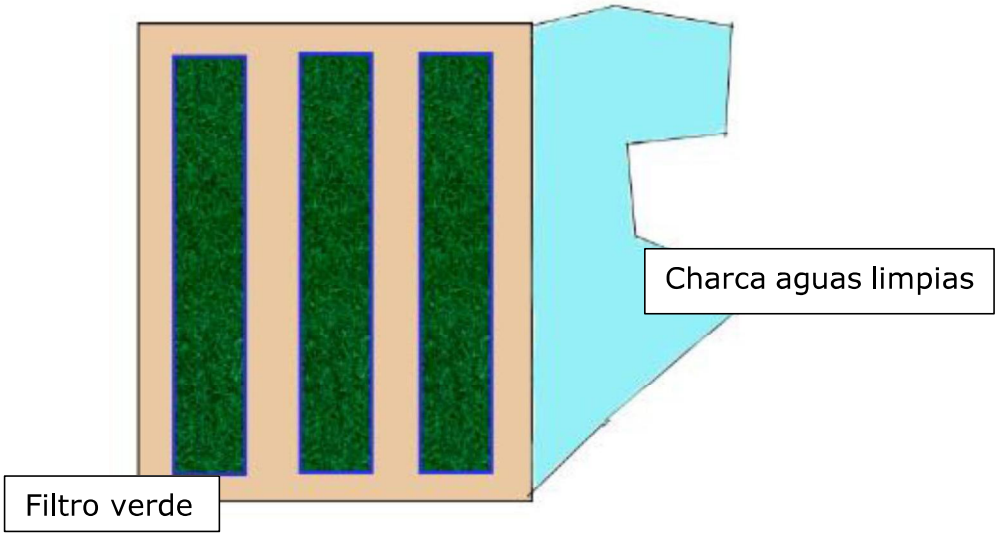


Figura 2.35.- Esquema filtro verde y charca de agua limpia

2.2.2.4.2. Descripción del Sistema de Filtro de Macrofitas en Flotación[8]

Este sistema utiliza macrófitas de tipo emergente, que, en vez de estar enraizadas en el terreno, se transforman artificialmente en flotantes.

Este sistema elimina los problemas asociados a los sistemas de depuración de macrófitas de flujo superficial (con plantas enraizadas con un potencial de depuración restringido) y el sistema de macrófitas flotantes (que emplea especies que son flotantes de forma natural, y que puede sufrir procesos de colmatación del lecho).

[8] Nuevos Filtros Verdes con Macrofitas en Flotación "Macrophytes" (LIFE02 ENV/E/182)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El sistema de macrófitas emergentes en flotación es capaz de realizar un tratamiento terciario de efluentes de sistemas de depuración convencionales eliminando elementos eutrofizantes, especialmente fósforo y nitrógeno. Efectúa un tratamiento secundario descomponiendo la materia orgánica por medio de los microorganismos adheridos al sistema radicular de las plantas, y también favorece la disminución de sólidos en suspensión al quedarse adheridos en el entramado de raíces.

El filtro verde de macrófitas emergentes en flotación se disponen a modo de tapiz sobre canales poco profundos por donde circula el agua.



Figura 2.36.- Ejemplo de sistemas de filtro de macrófitas en flotación en canales. Fuente: Proyecto LIFE02 ENV/E/182

Las especies seleccionadas para el filtro verde a implantar en la Laguna del Campillo son especies autóctonas de la zona, concretamente eneas (Typha spp.) o carrizos (*Phragmites australis*).

Las eneas (Typha) son las más eficaces en la fitodepuración. Existen numerosos trabajos sobre la productividad de las eneas, en medios naturales y en humedales artificiales, que documentan que es una especie altamente productiva, por lo que se recomienda como especie principal para la configuración del filtro verde.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Estas plantas se dispondrán de forma que sus raíces, rizomas, y parte del tallo, se encuentren sumergidos.

Una vez en funcionamiento el sistema, generará una gran cantidad de biomasa, que deberá ser retirada mediante cortes periódicos para evitar la colmatación y asegurar la funcionalidad del sistema. (Esta biomasa puede ser utilizada en alimentación ganadera, con fines energéticos o artesanales).

2.2.2.5. Diseño propuesto para el filtro verde y la charca de aguas limpias

2.2.2.5.1. Diseño propuesto para el filtro verde

La instalación del filtro verde será contratada a una empresa especializada, la cual desarrollará en detalle el sistema a instalar adaptado a las características físico-químicas del agua de la laguna, por lo que la propuesta incluida en el presente apartado podrá estar sometida a cambios y modificaciones para asegurar la viabilidad del sistema y la mejor funcionalidad del mismo.

Inicialmente, se considera la adecuación de una plataforma para el diseño del filtro verde de 336 m^2 (16 m de ancho y 21 m de largo).

En el interior de la plataforma se construirán 3 canales paralelos conectados en serie, que presentarán las siguientes dimensiones:

- 3 m de anchura,
- 18 m de longitud,
- aproximadamente 1 m de profundidad.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Estos canales estarán separados por pasillos de 2 m de ancho, construidos con el material sobrante de la excavación de los canales, y que tienen como función permitir el desarrollo de las actuaciones de mantenimiento periódicas.

Los canales se impermeabilizarán mediante lámina impermeable (p.ej. lámina de polietileno de alta densidad) sobre geotextil.

El agua entrará mediante bombeo por el extremo norte del canal 1 y saldrá por el extremo sur del canal 3 hacia la charca de aguas limpias. Los canales estarán conectados entre sí por tuberías que se hallarán a un nivel definido que permita la circulación del agua mediante rebose de un canal al otro. A medida que entra el agua por bombeo en el canal 1 sale por rebose una vez depurada hacia el canal 2.

En la siguiente figura se muestra la plataforma que albergará los canales con el filtro verde, sus características y el flujo del agua:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

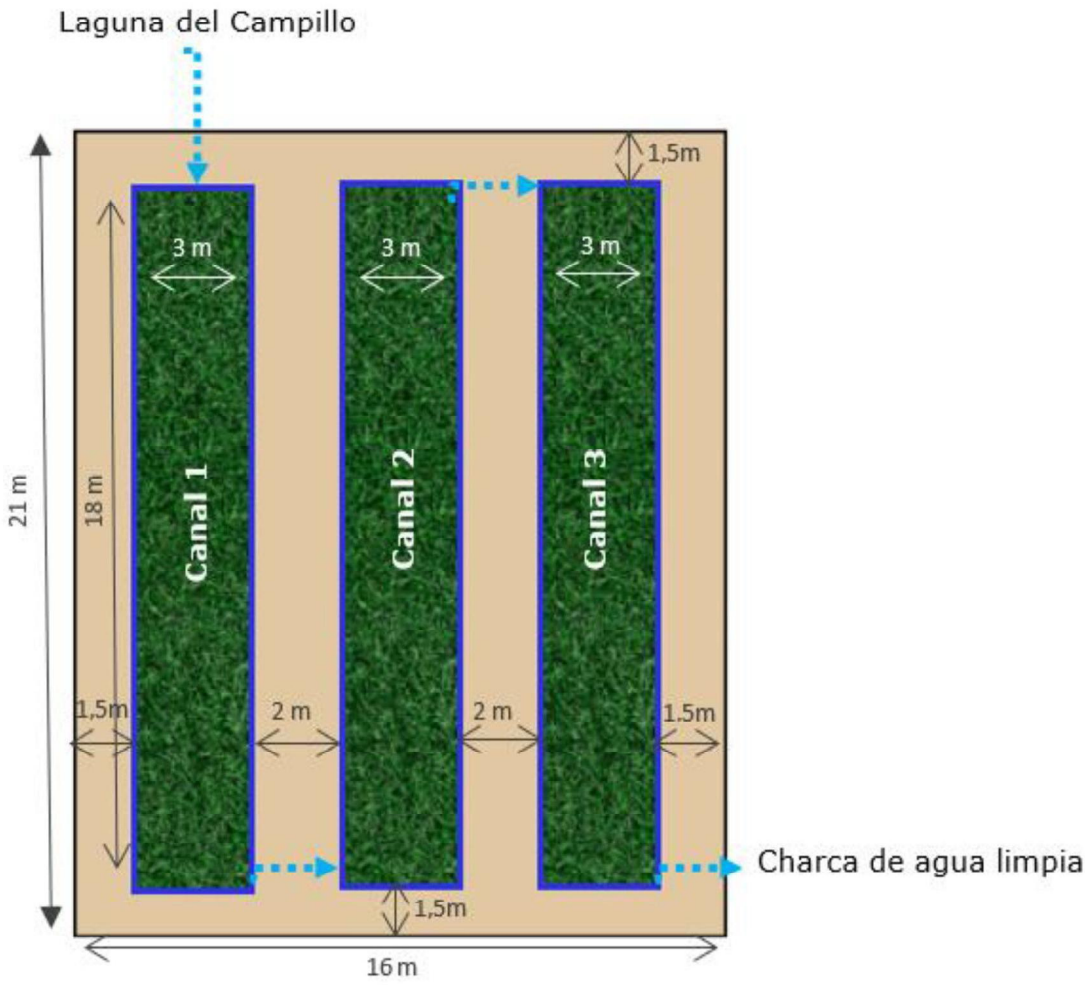


Figura 2.37.- Esquema filtro verde

El volumen de agua captada en la laguna y bombeada para depuración se definirá una vez se disponga de datos específicos de calidad del agua, ya que en función de las características físico-químicas se definirá el tiempo de permanencia que el agua debe estar en los canales para que se complete el proceso de depuración. En principio, y dado el volumen de agua de agua del sistema (ver siguiente tabla), se considera un bombeo diario de aproximadamente 10 m^3 para un funcionamiento únicamente durante periodo diurno.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 2.6.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CANALES							
Canales	**Anchura (m)**	**Longitud (m)**	**Altura (m)**	**Altura del agua (m)**	**Superficie (m^2)**	**Volumen de agua (m^3)**	**Volumen neto de agua (sin raíces) (m^3)***
Canal 1	3	18	1	0,60	54	32,4	16,2
Canal 2	3	18	1	0,60	54	32,4	16,2
Canal 3	3	18	1	0,60	54	32,4	16,2
Volumen total					162	97,2	48,6

La superficie útil de los canales que albergarán a las macrófitas en flotación corresponde a 162 m^2. En estos canales se dispondrán las plantas seleccionadas (Typha spp.) colocadas sobre soportes flotantes, con una densidad de 16 plantas/m^2, lo que equivale a un total de 2.592 plantas.

2.2.2.5.2. Charca de aguas limpias

Anexa al sistema se ubicará una charca de aguas limpias que será alimentada con el agua depurada y que constituirá un nuevo hábitat dentro de la Laguna del Campillo.

Esta charca tendrá una superficie de 135 m^2 y una profundidad máxima de 60 cm, por lo que su capacidad total será de 81 m^3. El fondo de la charca será de piedras, para integrar paisajísticamente la charca recubierta con láminas impermeables y actuar como hábitat de refugio para especies de anfibios que puedan colonizar la charca.

El agua de la charca tendrá una calidad aceptable, lo que le permitirá albergar especies de flora y fauna sensibles a la contaminación.

Los bordes oriental y sur de la charca están rodeados de vegetación palustre existente en la actualidad, formada principalmente por eneas y carrizos. Esta vegetación incrementa la diversidad biológica de la charca y aporta refugio a las distintas especies que puedan colonizarla.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La charca dispondrá de una arqueta donde se localizará una bomba también impulsada por energía solar que trasladará el agua desde la charca a la laguna.

2.2.2.6. Descripción de las obras

2.2.2.6.1. Desbroce y limpieza de la superficie

Se procederá a la retirada de la vegetación palustre que se encuentre en el interior de la superficie destinada al sistema.

Para ello se desbrozará la parte aérea de las plantas, para posteriormente eliminar el rizoma mediante retroexcavadora que retire una potencia de suelo de 0,5 m.

El suelo retirado podrá ser empleado en otras zonas del proyecto que se considere adecuadas.

2.2.2.6.2. Excavación

La excavación de los vasos de los canales y de la charca de agua limpia se realizará con retroexcavadora. La profundidad excavada será de 0,6 m y la inclinación de los taludes será 1H:1V (45º).

El fondo de la cubeta de los canales deberá estar perfectamente nivelado, para conseguir la depuración homogénea del agua almacenada en cada canal.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.2.6.3. Rellenos y compactaciones

Las zonas colindantes a los canales y los pasillos de separación se harán con la tierra extraída del fondo de los canales y de la charca de agua limpia, empleando, en caso necesario, tierras de otras zonas del proyecto o tierras limpias externas.

En la zona colindante a la laguna se deberá reforzar el relleno, para evitar la entrada del agua de la laguna en el sistema de canales en épocas de lluvias. No obstante, y dado que el sistema tiene la función principal de formación y educación ambiental, en caso de crecidas puntuales como consecuencia de fuertes lluvias, se desconectará del funcionamiento la bomba de captación de agua y se aumentará el bombeo de salida de agua de la charca a la laguna, para estabilizar nuevamente el sistema. Hay que tener en cuenta que la charca de aguas limpias va a tener una función primordial en época estival, al garantizar una zona con agua limpia de forma constante.

Esta elevación del terreno configurará la parte final de los taludes de los canales.

Los taludes de los canales y de la charca tendrán una inclinación de 45º y deberán tener una superficie final homogénea.

Los pasillos se conformarán con el material extraído del dragado (lo cual le proporcionará una profundidad total al canal de 1 m) y presentará una ligera pendiente para la salida de las aguas hacia los lados donde se dispondrán canalizaciones perimetrales para la evacuación de las aguas.

La superficie de la plataforma superficial que rodea los canales estará convenientemente compactada y sobre ella se colocará un material granular tipo zahorra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.2.6.4. Nivelación

El fondo de los canales deberá ser nivelado para conseguir una superficie allanada, sin pendientes.

2.2.2.6.5. Impermeabilización

El sistema de impermeabilización impedirá la entrada de agua en los canales y en la charca de agua limpia por filtración. Se propone un sistema de impermeabilización compuesto por geomembrana sintética de polietileno de alta densidad (PEAD) colocada sobre geotextil, para proteger la geomembrana.

En la charca de agua limpia se colocará un geotextil encima de la membrana impermeable para su protección.

2.2.2.6.6. Colocación del resto de elementos

Los componentes principales implicados en el flujo del agua son:

- Bomba solar que iniciará el proceso mediante el bombeo de agua de la laguna hacia el filtro verde. Esta bomba estará en el agua de la laguna suspendida mediante flotadores y protegida por una jaula con malla rígida con luz inferior a 0,5 cm, para evitar que la bomba se obstruya por elementos extraños que puedan estar en el agua de la laguna.

- Tuberías de conexión entre los siguientes elementos:
    1. Entre la bomba solar y el canal 1.
    2. Entre el canal 1 y el canal 2

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3. Entre el canal 2 y canal 3
4. Entre canal 3 y charca de agua limpia
5. Desde la charca de agua limpia a la laguna del Campillo.

- Arqueta en la zona de la charca de agua limpia.

- Bomba solar que bombee el agua limpia sobrante en la charca hacia la Laguna del Campillo, la cual estará colocada en el interior de la arqueta.

- Paneles solares que alimenten de energía a las bombas de agua.

2.2.2.6.7. Revestimiento de la charca

Sobre el sistema de impermeabilización de la charca se colocará arena y piedras de diferente tamaño. Las piedras también se colocarán en el borde de los taludes de la charca, para integración paisajística, para refugio de especies de anfibios y para favorecer la entrada y salida de la charca.

2.2.2.6.8. Instalación de las macrófitas

Las plantas deben de ser colocadas por personal conocedor de las técnicas para su colocación en flotación sobre soportes flotantes con una densidad aproximada de 16 plantas/m^2.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

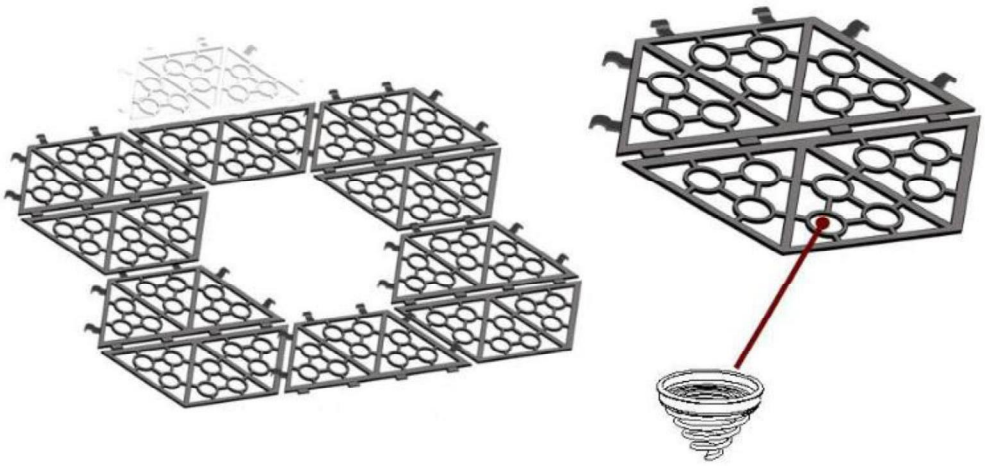


Figura 2.38.- Ejemplo sistema modular flotante para soporte de plantas. Sepulveda-SFVF
Fuente: https://www.iagua.es/noticias/sepulveda-sfvf/sistema-filtros-verdes-flotacion-sfvf

2.2.2.7. Mantenimiento

La poda es una operación fundamental en el mantenimiento del filtro.

Normalmente se debe realizar al menos una poda en otoño, cuando la parte aérea se seca, debiéndose retirar la biomasa segada para evitar que se acumule sobre el filtro. De esta forma, se favorece el intercambio del oxígeno atmosférico con el agua.

Si la materia seca no se siega y retira, su acumulación puede constituir un obstáculo al intercambio gaseoso y, con el tiempo, en contacto con el agua se puede pudrir y aumentar la contaminación del agua que hay que depurar. El acúmulo de la vegetación muerta sobre el filtro reduce, o al menos retrasa, la emergencia de los nuevos brotes en la primavera siguiente.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Además de la poda de otoño, se puede efectuar una poda al final de la primavera, para extraer materia orgánica, prolongar el periodo vegetativo de las plantas, favorecer la extracción de nutrientes del agua, e incluso utilizar la biomasa segada para fines industriales (asientos para sillas, por ejemplo), o para alimentación animal.

Las plantas segadas siguen produciendo suministro de oxígeno atmosférico a la rizosfera de las plantas por difusión pasiva a través de los canales aeríferos de los tallos y hojas, que continúan funcionando como tuberías abiertas a la atmósfera por la zona seccionada por el corte[9].

En algunos casos puede ser necesario el tratar las plantas contra alguna plaga, como puede ser pulgón, ácaros o moscas. Se realizarán en todo caso tratamientos preventivos.

2.2.3. Isla flotante

2.2.3.1. Introducción

El presente proyecto de mejora de la biodiversidad de la Laguna del Campillo considera la instalación de una isla flotante tanto para incorporación de un nuevo hábitat en el interior de la masa de agua de la laguna, como para fines educativos dentro del marco de formación y educación ambiental del Centro de Educación Ambiental El Campillo.

Existen diversos modelos patentados de este tipo de islas, que garantizarán la viabilidad de las mismas y donde la experiencia adquirida confirma los beneficios ambientales.

[9] Referencia: https://www.iagua.es/blogs/juan-jose-salas/depuracion-mediante-filtros-flotantes-helofitas-contada-autor-y-ii

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En el presente apartado se realizará una descripción general de las características de este tipo de islas, aunque los detalles específicos de cada una de ellas dependerán del modelo seleccionado.

2.2.3.2. Características generales

Las islas flotantes están formadas por estructuras sobre las que se colocan diversas especies de macrófitas cuyas raíces quedan en contacto con el agua generando un sistema de humedal artificial.

Entre los principales modelos que existen destacan su fácil estructuración ya que se comercializan en módulos individuales que pueden ensamblarse unos a otros y que generan una isla con la extensión deseada.

Se trata de sistemas de fácil montaje y manipulación que se ensamblarán de forma directa en la orilla de la laguna y se desplazará directamente a la zona seleccionada, dependiendo de la profundidad de la zona donde se quiera colocar podrá ser necesario el uso de algún tipo de embarcación.

Estas islas llevan una serie de anclajes que llegan directamente al fondo de la laguna y que dispondrán en su extremo final de un contrapeso específico en función del tamaño de la isla. El material que componen la estructura flotante y los anclajes es no degradable y resistente al agua.

Las plantas se insertarán en los huecos existentes en el sistema (por ejemplo, corcho natural troquelado o panel alveolar de polietileno) quedando fijas a la estructura y con el sistema radicular directamente en contacto con el agua lo cual le aportará numerosas funciones dentro de la mejora de hábitat.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.3.3. Funciones de las islas flotantes[10]

Las islas flotantes son sistemas filtradores naturales totalmente respetuosos con el medio ambiente que eliminan sólidos en suspensión, materia orgánica, metales pesados, elementos eutrofizantes, microorganismos patógenos y actúan como superficies filtradoras de agua. A continuación, se enumeran las principales funciones de las islas flotantes:

- Airear el sistema radicular y facilitar oxígeno a los microorganismos que viven en la rizosfera.
- Absorción de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y salinidad.
- Eliminación de contaminantes asimilándolos directamente en sus tejidos.
- Filtración de los sólidos a través del entramado que forma su sistema radicular.
- Reducción de la temperatura del agua. Son un obstáculo a los UV contribuyendo a una reducción en el desarrollo de algas.
- Actúan como sumidero de CO_2.
- Ofrecen refugio y áreas de reposo y nidificación para aves.
- Generan hábitats adecuados a multitud de animales acuáticos (galápagos, batracios, cangrejos, culebras, tritones, …) y su sistema radicular alberga numerosa actividad biológica.
- Potencian las superficies florales biodiversas para asegurar fuentes de polen y néctar para las especies polinizadoras.

Todas estas funciones específicas de las islas flotantes serán puestas en valor dentro de las actuaciones de formación y educación ambiental.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

[10] Referencia: https://www.islasdecorchonatural.es/

2.2.3.4. Vegetación[11]

Las plantas que tapizarán las islas flotantes provendrán de viveros y estarán previamente desarrolladas.

Las especies de vegetación que tapiza las islas flotantes son seleccionadas según criterio experto en base a:

- su adaptabilidad a las características climatológicas de la zona,
- su capacidad oxigenación,
- su tolerancia a concentraciones elevadas de contaminantes,
- su capacidad asimiladora de los mismos,
- su tolerancia a condiciones climáticas diversas,
- su resistencia a insectos y enfermedades,
- su facilidad de manejo, etc…

Las plantas van a tener el sistema radicular y una parte de la base del tallo sumergido en el agua. La mayoría de las plantas acuáticas tienen también rizomas (estructuras de reproducción vegetativa de las que salen nuevos brotes y que contienen abundante cantidad de hidratos de carbono como sustancia de reserva) que se encuentran sumergidos en el agua junto a las raíces y unidos a la base del tallo de procedencia.

Toda la zona sumergida de la planta tiene una gran superficie específica, debido principalmente al gran número de raíces y raicillas, que actúan de soporte para la fijación de los microorganismos que degradan la materia orgánica, cuyo crecimiento se ve favorecido por el oxígeno que les llega a través de las raíces bombeado desde las hojas de las plantas (propiedad específica de las plantas emergentes y flotantes).

[11] Referencia: https://www.islasdecorchonatural.es/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Al estar el sistema radicular siempre bañado por el agua no hay posibilidad de colmatación.

Las plantas que conforman estas islas requerirán una lámina de agua de profundidad mínima entre 25 y 50 cm.

2.2.3.5. Características específicas

Las características específicas de las islas flotantes dependerán del modelo seleccionado y de la empresa comercializadora. A modo de ejemplo se consideran los siguientes modelos:

2.2.3.5.1. Islas de Corcho Natural

Islas de Corcho Natural ha patentado un sistema de islas flotantes donde el corcho natural configura el sistema flotante. En este sistema las plantas forman un tapiz flotante constituido por los órganos sumergidos (bases de tallos, rizomas y raíces) trabados entre sí, como consecuencia de su crecimiento, sobre la base de corcho natural.

Esta empresa dispone de módulos rectangulares de 140 cm x 125 cm aproximadamente, que equivale a una superficie de 1,75 m^2 por módulo. Y módulos triangulares de aproximadamente la mitad de superficie (0,85 m^2). Este tipo de módulos permiten generar diferentes geometrías para integrar la isla en el entorno.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Estos módulos están fabricados de forma artesanal, y se componen de los siguientes elementos:

- Planchas de corcho natural certificado troquelado.
- Mallazo de hierro que engloba las planchas troqueladas.
- Cabos y mosquetones para anclaje a fondo. Cada módulo consta de 2 cables forrados de corcho para que no se aprecie el cable.
- Lastres de hormigón para anclaje. Cada módulo lleva dos lastres.
- Plantas acuáticas seleccionadas (existe una amplia variedad de plantas acuáticas disponibles, producidas por *Viveros La Dehesa*). Cada módulo consta de 100 plantas acuáticas.
- Mosquetones, perrillos y demás auxiliares para uniones y demás.

Los módulos tienen superficie y peso de fácil manejo y transporte, que permiten su unión mediante los mosquetones. El montaje se hace in situ, tras plantación de especies vegetales acuáticas.

El corcho es natural procedente de fincas con gestión forestal sostenible certificado PEFC /FSC.

En las siguientes imágenes se pueden observar distintas configuraciones de los módulos de las Islas de Corcho Natural. Las primeras imágenes muestran el aspecto de las islas en el momento de la instalación, donde se aprecian la configuración de los módulos. El resto de las imágenes muestran las islas implantadas con vegetación en diferente grado de desarrollo y con módulos dispuestos en diferentes configuraciones.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.39.- Islas de Corcho Natural.
Fuente: https://www.islasdecorchonatural.es

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.3.5.2. Isla flotante vegetada Aquanea

La empresa especializada **Aquanea** tiene un modelo de sistemas flotantes. Se trata de islas flotantes vegetadas auto portante, semi rígida, en módulos de 2x1 m ampliables, en polietileno de baja densidad reciclado, imputrescible, resistente a los rayos UV y al hielo.

Componentes:

- Estructura alveolar de polietileno reciclado con sistema de flotación integrado.
- Herbazal estructurado en fibra de coco con helófitos (Iris pseudacorus, Scirpus lacustris, Scirpus maritimus, Scirpus holoschoenus, Juncus inflexus, Carex vulpina, etc, composición de especies a definir según el formato de herbazal), con el sistema radicular debidamente desarrollado después del periodo necesario de producción en nuestros viveros.
- Acoplamiento: dos o varios módulos entre ellos.
- Anclaje: se fija al fondo mediante una red tubular de PE rellena de piedras, u otro material no degradable a designar por la Dirección de Obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

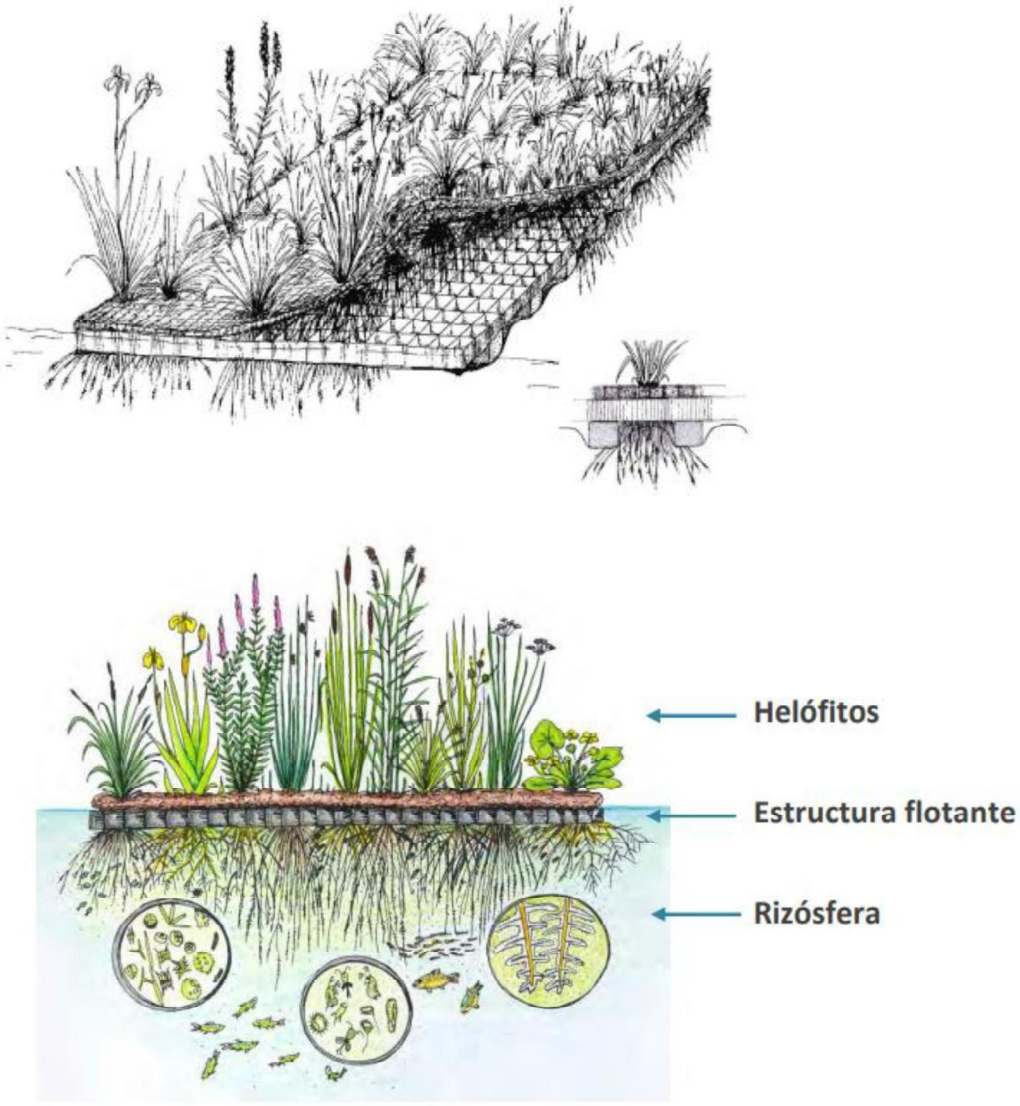


Figura 2.40.- Esquema módulos islas flotantes vegetadas Aquanea.
Fuente: https://aquanea.com/sistemas-flotantes/

A continuación, se muestran ejemplos de las Islas Flotantes Vegetadas Aquanea. En la primera imagen se aprecian los módulos en el momento de su instalación, mientras en el resto se puede apreciar la vegetación en diferentes grados de desarrollo:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.41.- Imágenes islas flotantes vegetadas Aquanea
Fuente: https://aquanea.com/sistemas-flotantes/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.3.6. Localización

Se propone la siguiente localización aproximada para la isla flotante:

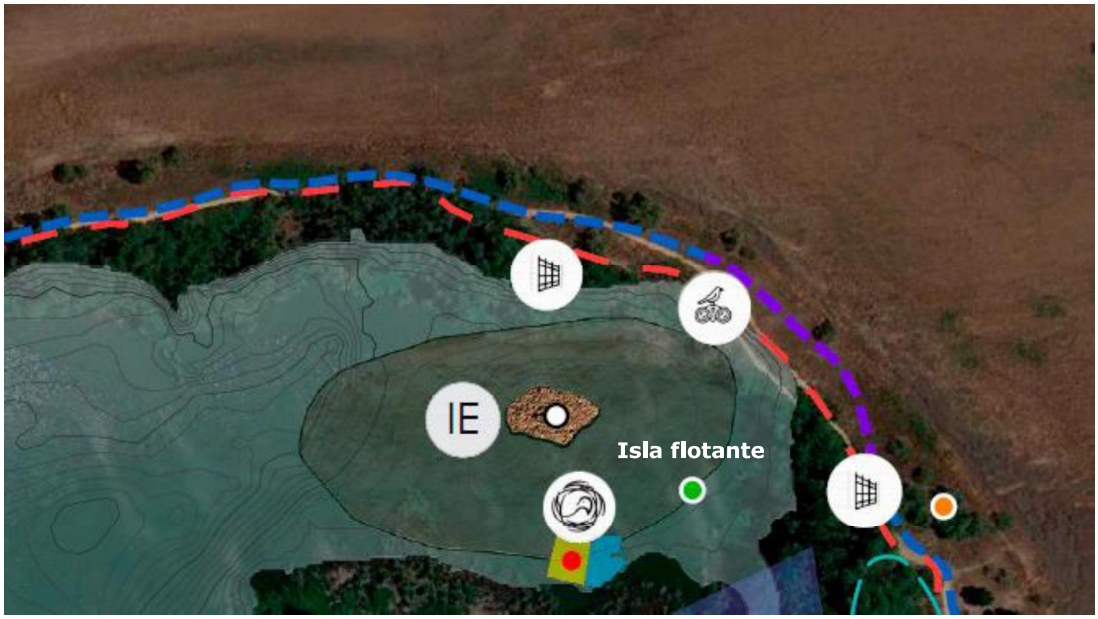


Figura 2.42.- Localización propuesta para la isla flotante

Se propone localizar la isla flotante próxima al filtro verde y la charca de aguas limpias, para reforzar el poder depurativo de la vegetación macrófita en esa zona de la laguna, próxima al apéndice sureste destinado a mejora de hábitats para galápagos autóctonos y anfibios.

2.2.3.7. Mantenimiento

Estas islas flotantes no requieren prácticamente mantenimiento, ya que el sistema funciona sin necesidad de retirar la biomasa (al no existir colmatación, no es necesario la retirada periódica del lecho de grava junto con las raíces y rizomas, causantes de la colmatación).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4. Actuaciones concretas para mejora de hábitats para avifauna

2.2.4.1. Construcción de una colonia artificial de avión zapador

2.2.4.1.1. Introducción

Entre las actuaciones de mejora de la biodiversidad del presente Proyecto, se encuentra la construcción de una colonia artificial de avión zapador (*Riparia riparia)*.

Se trata de una especie presente en la Laguna del Campillo. La presencia de agua y los escarpes yesíferos próximos a la laguna favorecen la presencia de aviones zapadores.

El avión zapador está incluido como **"Especie silvestre en régimen de protección especial"** en el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas* y sus modificaciones.

El artículo 2 del Real Decreto 139/2011 define a una especie silvestre en régimen de protección especial como "*una especie merecedora de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentado y justificado científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado*"**.**

Por otro lado, en el ámbito de la Comunidad de Madrid, el avión zapador está incluido en el *Decreto 18/1992, de 26 de marzo por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares*, en la catalogación de **"interés especial".**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.1.2. Objeto

Desde el presente Proyecto de Mejora de la Biodiversidad se pretende la instalación de una colonia artificial en la zona de reserva de la Laguna del Campillo, para favorecer la colonización de esta especie de especial interés e incluir la zona en la ruta ornitológica de la laguna dentro del marco de educación ambiental, al ser la ubicación de la colonia perceptible desde los observatorios localizados en el sendero que bordea la laguna y desde el propio Centro de Educación Ambiental El Campillo.

2.2.4.1.3. Localización

La colonia artificial del avión zapador se ubicará en una pequeña isla generada al sur de la isla este. Esta isla tendrá las dimensiones suficientes para albergar la colonia y para las labores de mantenimiento y seguimiento posterior de la misma.

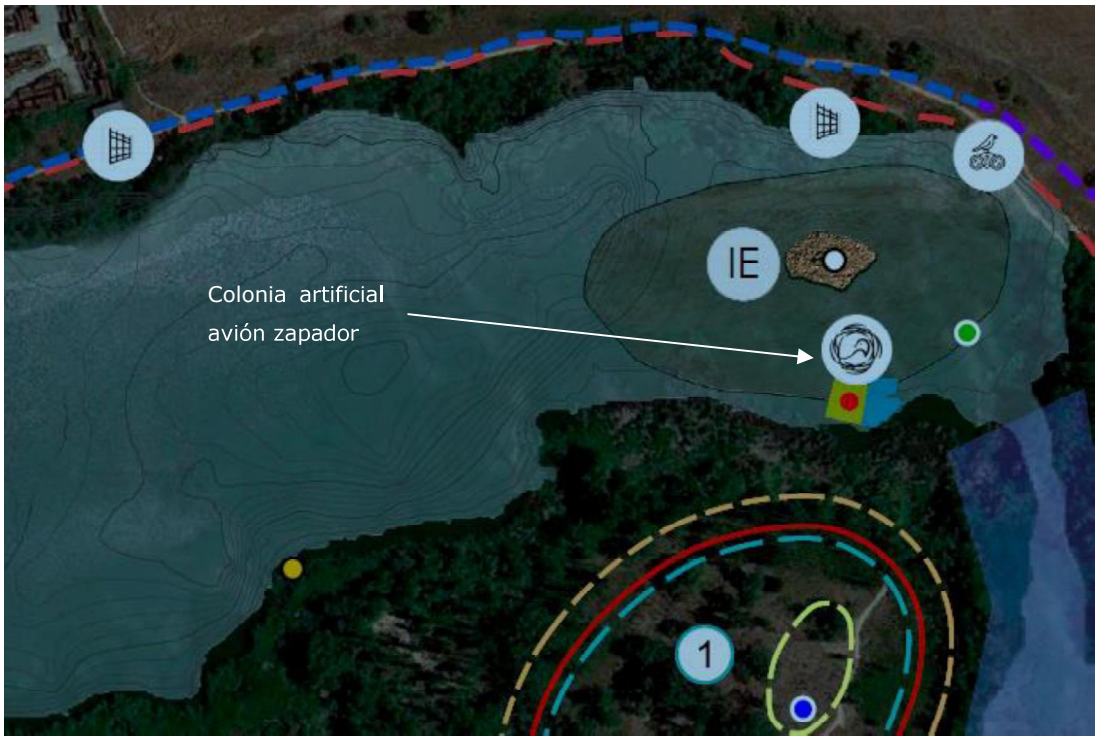


Figura 2.43.- Localización colonia artificial de avión zapador

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.1.4. Características del avión zapador

Se trata de una de las golondrinas más pequeñas, de color pardo uniforme por encima y blanco por debajo, con una banda parda que cruza el pecho. La cola es corta y ligeramente ahorquillada y no hay dimorfismo sexual.

Se alimentan volando bajo sobre la superficie de las aguas y la vegetación acuática y palustre. Muy a menudo en zonas de abundantes mosquitos. Se alimenta de mosquitos, otras moscas pequeñas, escarabajos, y otros insectos, normalmente capturados sobre el agua.

Los primeros bandos llegan en la primera quincena de marzo, concentrándose en lagos, ríos y embalses para comer mosquitos. Más tarde buscan los sitios de nidificación de años anteriores en taludes ribereños verticales, acantilados, cortados de ferrocarril y graveras abandonadas.
La llegada de las aves a la colonia es brusca, de la misma manera que la partida.

Los dos sexos horadan un túnel de cincuenta centímetros a un metro de longitud en el bancal en que anidan (cortados arenosos, acantilados, graveras, etc.), excavando en el fondo una pequeña cámara que forran con plumas y hierba.

La puesta tiene lugar de abril a agosto, y la puesta es de 4 a 5 huevos blancos que son incubados unos 14 días por la pareja.

Una vez eclosionan los huevos, los pollos son cebados por ambos progenitores y pueden llegar a volar tras aproximadamente 19 días.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.1.5. Requerimientos en cuanto a hábitats

Es una especie oportunista que puede anidar en tuberías en paredes, característica que permite la elección de hábitats artificiales como el que se plantea.

Para asegurar el éxito de la colonia artificial debe tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Se sitúa la colonia artificial en una zona colindante a una lámina de agua abierta, para abastecer de alimento (pequeños insectos abiertos) a los aviones zapadores durante la temporada de cría.

- El área frente a los nidos estará libre de vegetación alta y obstáculos que puedan impedir la entrada de los aviones a los nidos.

- El acceso a la zona únicamente podrá realizarse por personal autorizado con fines de mantenimiento y seguimiento de la población.

- Para la construcción de la isla donde se ubicará la colonia artificial se ha tenido en consideración la fluctuación del nivel de la lámina de agua, para evitar que crecidas puedan afectar las puestas.

- Se considera la implantación de vegetación emergente en las orillas de la isla, para fomentar la alimentación de los aviones zapadores. Esta vegetación actuará también como dormideros de los individuos adultos, los cuales dormirán fuera del nido una vez los pollos empiezan a desarrollarse. La vegetación helofítica presente en la zona (carrizos y eneas) será muy apropiada para estos fines.

- Se deberá evitar el uso de insecticidas y herbicidas en la vegetación emergente que actúe como dormideros y zona de alimentación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.1.6. Modelo de colonia artificial seleccionado

Para el diseño se ha tomado como referencia uno de los modelos descrito en el documento **Best Practice Guidelines. Artificial Bank Creation for Sand Martins and Kingfishers. Environmental Agency**.

El modelo seleccionado y la localización del mismo se adapta a los requerimientos de la especie en cuanto a hábitat de cría y de alimentación.

2.2.4.1.7. Construcción de colonia artificial de avión zapador

Se considera la construcción de una colonia artificial realizada con bloques de hormigón y tubos de cerámica o arcilla para los nidos.
La colonia tendrá forma rectangular, y dispondrá de nidos en las caras este, oeste y sur, para que los aviones zapadores puedan ser observados desde las distintas partes de la laguna, dentro de las actividades de educación ambiental.

La construcción contará con una puerta de acceso en la cara norte, que facilitará las actuaciones de mantenimientos de la colonia.

La colonia estará formada por bloques de hormigón y dispondrá de paredes laterales con las siguientes dimensiones: 13 m de largo, 5 m de ancho y 2 m de altura. Disponiéndose la puerta de entrada y salida en la pared norte de la colonia.

Los agujeros que conforman los nidos estarán formados por tuberías de cerámica con un diámetro interno de al menos 6 cm. La tubería estará cementada en el interior del hueco del bloque de hormigón, a ras de la pared exterior y debe estar al menos a 1 m de altura respecto al suelo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Para la colocación de la tubería se deberá aportar una leve inclinación para evitar que el agua de lluvia inunde la cámara del nido.

Los nidos dispondrán de una puerta trasera para facilitar la desparasitación.

Aproximadamente 1/3 de los nidos no se rellenarán, mientras que el resto serán rellenados con arena de forma parcial (relleno de ½ a ¾ de la de la longitud del hueco del nido). En el documento de referencia citado, parte de los huecos fueron rellenos en su totalidad, sin embargo, esos nidos nunca llegaron a ser ocupados por aviones zapadores, mientras que los huecos que estaban vacíos y medio llenos sí que fueron usados por esta especie.

Los laterales externos de la construcción serán revestidos con revoque rugoso tipo tirolés.

En cuanto al techo, estará construido mediante vigas sobre las que se verterá alquitrán y tendrá un revestimiento con gravas.

Por último, se deberá colocar una falda antidepredador alrededor de la construcción (debajo de los nidos) para evitar que los depredadores escalen por las paredes y accedan a los nidos.


Explanada de hormigón


Parte interna de la construcción con bloques de hormigón.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Puertas traseras para el mantenimiento de los nidos


Parte exterior de la colonia


Techo de la construcción


Falda antidepredador

Figura 2.44.- Ejemplo de la construcción de la colonia artificial
Fuente: Best Practice Guidelines. Artificial Bank Creation for Sand Martins and Kingfishers. Environmental Agency

2.2.4.1.8. Mantenimiento

Se deberá realizar el mantenimiento de las cámaras de nidificación de forma anual, para eliminar la carga parasitaria de los nidos.

El acceso a la colonia artificial se llevará a cabo a través de la puerta existente en una de las paredes laterales. El acceso se realizará únicamente por personal autorizado encargado de la limpieza de los nidos.

Este mantenimiento se llevará a cabo durante el invierno, a fin de evitar plagas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.2. Construcción de posaderos para águila pescadora

2.2.4.2.1. Introducción

El águila pescadora está catalogada como especie **vulnerable** en el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas* y sus modificaciones.

Según el artículo 2 b) del Real Decreto 139/2011 se define vulnerable: *especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior (en peligro de extinción) en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos*.

El águila pescadora es una especie que migra desde el norte de Europa hasta África tropical donde pasa el invierno, aunque cada vez más ejemplares invernan en la península Ibérica. Durante la migración, el paso por la península Ibérica es frecuente.

El hábitat del águila pescadora está estrechamente ligado a los ecosistemas acuáticos, que les proporcione alimento, por lo que la cercanía a alguna masa de agua es el único requisito imprescindible para detectar su presencia.

Dadas las características de la Laguna del Campillo, se ha detectado la presencia el águila pescadora en los censos realizados. Según se puede observar en el siguiente recuadro que forma parte del catálogo de aves presentes en la Laguna del Campillo, el cual pertenece al documento Laguna del Campillo. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid. 2004, el águila pescadora ha estado presente en la laguna en invierno, en primavera y en verano pero sin cría.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Nombre común	Nombre científico	A	R	I	P	VC	VSC	O	INE	Hábitats
Zampullín chico	*Tachybaptus ruficollis*	x	2	x	x	x		x		L, R.
Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*	x	2	x	x	x		x		L.
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*								x	L.
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	x		2	1			2		L, R.
Avetorillo común	*Ixobrychus minutus*	x		1	2	2		2		L, R.
Martinete común	*Nycticorax nycticorax*	x							x	L, R.
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	x	2D	x	x		x	x		L.
Garceta común	*Egretta garzetta*	x							x	L.
Garza real	*Ardea cinerea*	x	x	2	2		1	2		L, R.
Garza imperial	*Ardea purpurea*	x			2		1			L.
Cigüeña común	*Ciconia ciconia*		x	3	3	2		3		CL, L.
Ansar común	*Anser anser*	x							x	L.
Ánade silbón	*Anas penelope*	x		2				2		L.
Ánade friso	*Anas strepera*	x		2	1		1	2		L.
Cerceta común	*Anas crecca*	x		2	1		1F	2		L,R.
Ánade real	*Anas platyrhynchos*	x	3	x	x	x		x		L, R.
Ánade rabudo	*Anas acuta*	x							x	L.
Pato cuchara	*Anas clypeata*	x	x	3	2		2	3		L, R..
Pato colorado	*Netta rufina*	x							x	L.
Porrón común	*Aythya ferina*	x		3	1			2		L, R.
Porrón pardo	*Aythya nyroca*	x							x	L.
Porrón moñudo	*Aythya fuligula*	x		2			1F	1		L.
Halcón abejero	*Pernis apivorus*				1V			1V		
Milano negro	*Milvus migrans*			2F	2		2			L, R, S, B.
Águila culebrera	*Circaetus gallicus*			2F						
Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*	x							x	
Gavilán común	*Accipiter nisus*			1V						
Ratonero común	*Buteo buteo*			1V	2V			1V		
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*				1V			1V		
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	x		1F	2		1F			L.
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*								x	B, CL.
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		2	x	x		x	x		S, CN, CL.
Esmerejón	*Falco columbarius*			1				1		B, CL.
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*								x	
Perdiz roja	*Alectoris rufa*		2	x	x	x		x		B, CL.

Abreviaturas de cabecera de tabla: A. Especie acuática, palustre o ribereña; R. Residente; I. Presente en invierno; P. Presente en primavera; VC. Presente en verano, con cría; VSC. Presente en verano, sin cría; O. Presente en
otoño, INE. Presencia irregular no estacional. **Otras abreviaturas**: D. Dormidero, F. Presencia al .nal de la estación, V. En vuelo migratorio o divagante. B. Baldío; CL. Cultivos; CN. Cantil; L. Laguna; R. Río; S. Soto. **Abundancias**: 1. Ocasional; 2. Escasa; 3. Común; 4. Abundante.

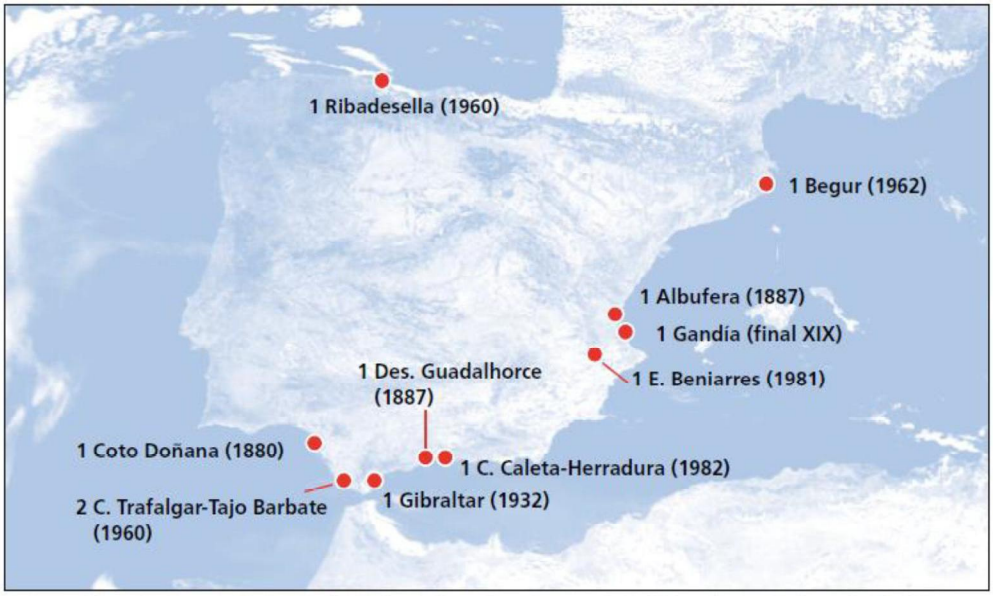
Debido a la presencia de águila pescadora en diferentes épocas del año en la Laguna del Campillo, dentro de las medidas de mejora de la biodiversidad de la laguna, se propone como medida para favorecer la presencia continuada de esta especie la instalación de 2 posaderos en la laguna, uno de los cuales será un posadero nidal, para potenciar la presencia de águila pescadora en la laguna (incluso durante la invernada), y a modo de ensayo, a fin de determinar si es posible el asentamiento de una pareja reproductora en la zona.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.2.2. Antecedentes. Distribución del águila pescadora

2.2.4.2.2.1. Distribución histórica en la península ibérica[12]

La documentación histórica de reproducción del águila pescadora en la península Ibérica está pobremente documentada. Parece que se mantuvo una población reproductora reducida y dispersa, pero constante, hasta comienzos del siglo XX. Ocupó con certeza seis zonas costeras: Alicante, Asturias, Cádiz, Gerona, Granada-Málaga y Valencia. Quizá nidificase también en Álava y Huelva, pero no es seguro.



El número delante de la denominación de la localidad indica el número de parejas comprobadas. Entre paréntesis se indica el año de la última reproducción y, por tanto, de la desaparición de la especie en el área.
Fuente: Eva Casado

Figura 2.45.- Áreas en las que se ha documentado reproducción de águila pescadora.
Fuente: Manuales de desarrollo sostenible. Reintroducción del águila pescadora. Fundación Banco Santander

En el año 2003 comenzó la liberación de jóvenes pescadoras en Andalucía provenientes de diferentes países donantes.

[12] Manuales de desarrollo sostenible. Reintroducción del águila pescadora. Fundación Banco Santander

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.2.2.2. Águilas pescadoras invernantes y reproductoras en la península ibérica[13]

La península ibérica es un área importante de paso y de escala para las águilas pescadoras migratorias de Europa que pasan el invierno en el continente africano. Los adultos ocupan normalmente la misma ubicación durante la invernada año tras año.

Diversos estudios demuestran que los efectos del cambio climático provocan que muchas especies de aves migratorias acorten sus viajes migratorios gracias a la existencia de unos inviernos con temperaturas cada vez más suaves en el sur de Europa. Esto hace que algunos individuos (cuyas cifras va en aumento) se comporten como migrantes de corta distancia, **invernando en la península ibérica.**

Los espacios principales seleccionados durante el invierno fueron el Espacio natural de Doñana, la bahía de Cádiz y las marismas del Odiel.

Al contrario de lo que ocurre con la población reproductora, **la mayor parte de la población invernante se concentra en humedales del interior**.

En los censos realizados en 2018 por Seo Birdlife se han detectado 53 parejas nidificantes en la península ibérica, Baleares y Canarias; 48 pertenecen a España y 5 a Portugal. En la zona española se han contabilizado 25 parejas en Islas Baleares, 15 en Andalucía (más un individuo aislado en otro territorio en Cádiz y otro en Almería (islas Chafarinas), 7 en Canarias y 1 en Cantabria. Además, hay territorios con individuos aislados en Asturias, Canarias y Vizcaya. En Extremadura, la pareja que se reprodujo en años anteriores a 2018, actualmente cría en Portugal.

[13] Censos. El águila pescadora en España y Portugal. Población invernante en 2016-2017, reproductora en 2018 y método de censo. Seo Birdlife.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los casos de cría peninsulares, tanto en Portugal como en España, proceden de trabajos de reintroducción. Además, recientemente se han iniciado nuevos trabajos de reintroducción de la especie en la Comunidad Valenciana.

2.2.4.2.2.3. Distribución en la Comunidad de Madrid[14]

El águila pescadora pasa por la Comunidad de Madrid durante su migración. Presenta una fenología de paso concentrada en los meses de marzo y abril para el paso prenupcial, y septiembre y octubre para el paso postnupcial.

Para cruzar la región utiliza generalmente los corredores que forman los ríos Henares, **Jarama**, Manzanares y Lozoya. Estos cursos actúan como vías preferentes de paso por la región dada su orientación norte-sur. Y utiliza embalses, graveras y presas como lugares de descanso y alimentación.

En el trabajo realizado por Miguel Ángel Serrano Rubio denominado Distribución temporal y preferencia de hábitat del águila pescadora en la Comunidad de Madrid y publicado en octubre de 2019, se realiza un estudio de la **fenología de paso y preferencia de hábitat** del águila pescadora en la Comunidad de Madrid. Para este estudio se han recopilado 241 citas de águila pescadora publicadas en el Anuario Ornitológico de Madrid para el periodo 1996-2017 (incluyendo 10 citas anteriores, la más antigua de 1991). Esto representa una media de 11 citas por año en la Comunidad de Madrid que confirma su estatus de migrante habitual con cifras reducidas.
Los resultados de dicho estudio y las gráficas que lo respaldan indican que la mayoría de las observaciones corresponde a los pasos migratorios prenupcial y postnupcial. Los máximos del paso prenupcial se alcanzan en marzo concentrándose de manera significativa el mayor número de citas

[14] Distribución temporal y preferencia de hábitat del águila pescadora en la Comunidad de Madrid. Autor Miguel Ángel Serrano Rubio. Birding Iberia

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

en la segunda quincena (45). Mientras que los máximos del paso postnupcial se alcanzan en septiembre con un número mayor de citas en la segunda quincena (39). Los máximos numéricos mensuales corresponden a septiembre (78) y, en menor medida, a marzo (58). Existen 5 únicos registros invernales (23 y 28 de noviembre, 1 de diciembre, 2 y 4 de enero, y 14 de febrero).

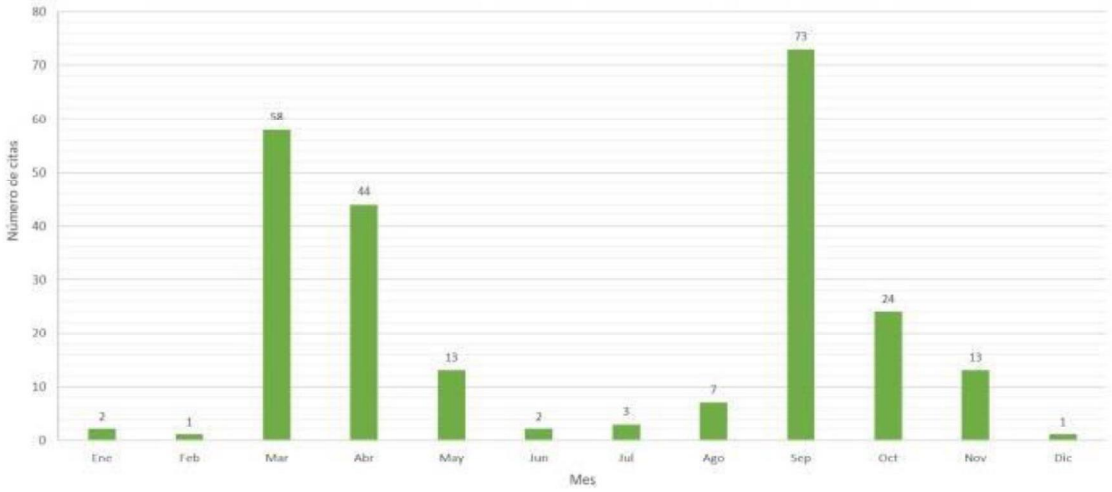


Figura 2.46.- Distribución mensual de las observaciones de águila pescadora en la Comunidad de Madrid (1996-2017)

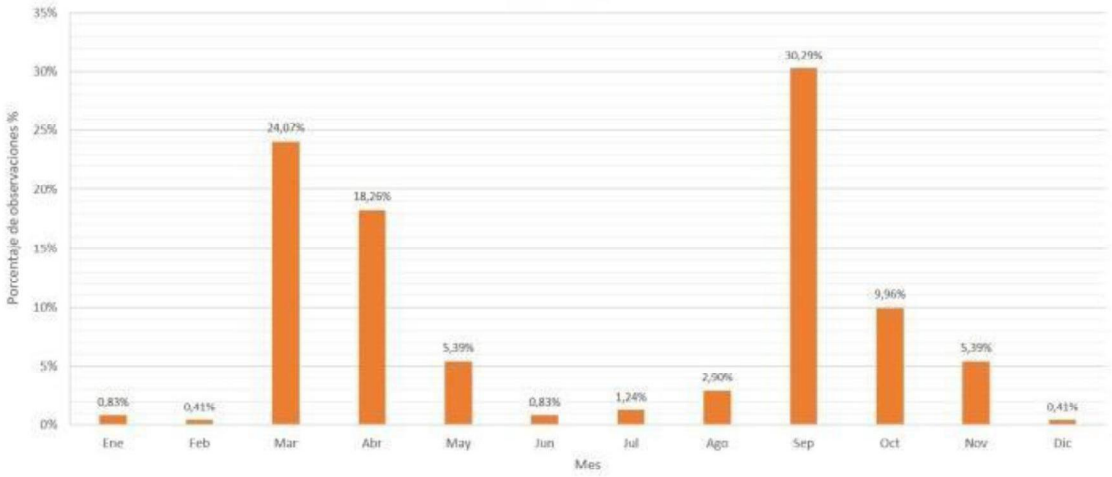


Figura 2.47.- Distribución mensual en porcentaje de las observaciones de águila pescadora en Madrid (1996-2017)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las citas registradas muestran una **concentración de la especie en una serie de humedales** como los embalses de Santillana, El Pardo y Guadalix de la Sierra, y los ríos Jarama, Manzanares y Henares.

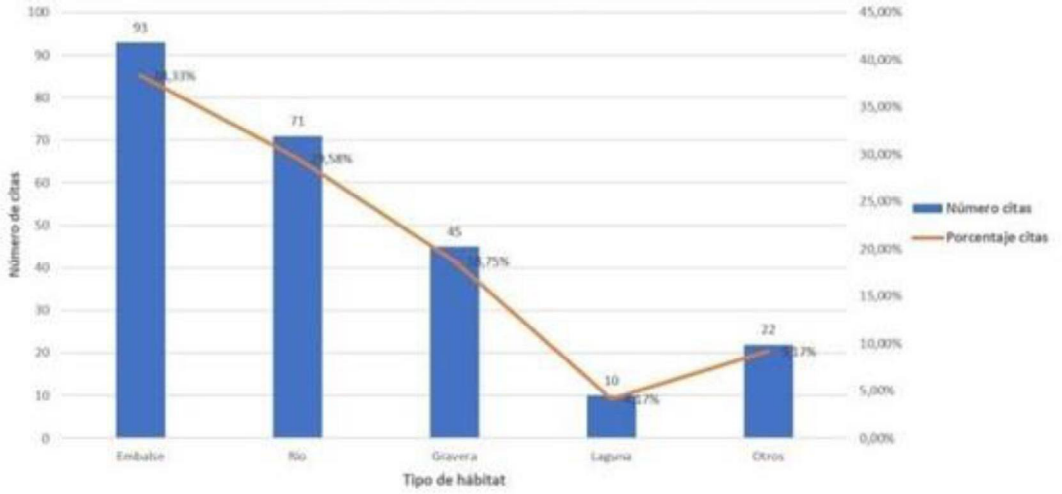


Figura 2.48.- Preferencia de hábitat del águila pescadora en la Comunidad de Madrid 1996-2017.

En cuanto al **hábitat** empleado por el águila pescadora, como cabría esperar para esta especie, la mayoría de las observaciones se realizan en **ecosistemas acuáticos** (91%). **Tiene preferencia por superficies abiertas como embalses, graveras y lagunas. Esta preferencia está ligada a la captura de peces para alimentarse durante la migración, en enclaves con abundante disponibilidad de presas y facilidad de captura.**

2.2.4.2.3. Descripción del águila pescadora[15]

El águila pescadora siempre está en las proximidades de masas de agua donde tenga alimento. De modo que la cercanía a alguna masa de agua es el único requisito imprescindible para detectar su presencia.

[15] Manuales de desarrollo sostenible. Reintroducción del águila pescadora. Fundación Banco Santander

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El águila pescadora está extremadamente bien adaptada para la pesca, ya que se alimenta exclusivamente de peces (de hecho, es la única ave de presa que lo hace en Europa).

Dos adaptaciones son particularmente notables: los ojos, ya que su excepcional visión les permite enfocar su presa a 100 metros o más del agua, y la zigodactilia (capacidad de girar uno de sus dedos hacia atrás) que les permite pescar hábilmente y colocar su presa entre las garras en la posición más aerodinámica, la cabeza hacia delante como un torpedo.

2.2.4.2.3.1. Requerimientos de hábitats

El águila pescadora es la segunda rapaz más ampliamente extendida después del halcón peregrino *(Falco peregrinus)*, pues se puede encontrar en todos los continentes salvo en la Antártida.

En el momento de la reproducción es una especie muy versátil que cría sobre una gran variedad de estructuras, como plataformas artificiales, postes, tendidos eléctricos, árboles, cortados e incluso sobre el suelo si carecen de predadores. Pero la característica común de todos los lugares de nidificación es que están rodeados de una zona abierta con buena visibilidad.

Las plataformas construidas en medio de una masa de agua o en islotes, suelen ser especialmente atractivas para la especie, quizá por la protección que les proporciona ante predadores.

La especie selecciona para instalar su nido, bien un posadero en lugar despejado o bien un árbol que destaque de entre un pequeño grupo de árboles.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.4.2.4. Instalación de posaderos

Dado que la Laguna del Campillo es zona de paso del águila pescadora, según se ha confirmado en censos, se propone la instalación de dos posaderos en la zona de reserva de la Laguna del Campillo, uno de ellos posadero nidal.

En base a la información recabada sobre la distribución de las parejas reproductoras de águila pescadora en la Comunidad de Madrid (datos históricos y recientes), no se han detectado parejas reproductoras, no obstante, se propone la colocación de una plataforma de nidificación con posadero a modo de ensayo, para comprobar si hay posibilidades de cría a futuro.

La colocación de posaderos adecuados hará de la laguna un lugar estratégico para la presencia continua de individuos que pararán en la zona durante su periodo migratorio.

2.2.4.2.4.1. Ubicación de los posaderos

Se considera la instalación de un posadero nidal en el interior de una de las islas construidas mediante movimientos de tierras dentro de la zona de reserva de la laguna. Esta ubicación le facilita la accesibilidad al alimento, la protección frente a predadores y la tranquilidad.

La zona seleccionada (además de tener una mínima perturbación) es un lugar destacado con vistas despejadas y abiertas, al no tener alrededor vegetación arbórea que actúe como interferencia. Adicionalmente, el posadero nidal podrá ser fácilmente observable desde el observatorio situado al este de la laguna, desde donde se podrá llevar a cabo el seguimiento y posible éxito de la actuación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En cuanto al segundo posadero (tipo percha), se propone como opción para su ubicación un saliente localizado aproximadamente a la mitad del borde sur de la laguna, (según se identifica en la imagen), caracterizada también por la proximidad a la lámina de agua, visibilidad, tranquilidad y ausencia de elementos de interferencia. Esta ubicación podrá ser modificada una vez se inicien los trabajos, según criterio del personal especializado que dirija la colocación del posadero, a fin de asegurar la mejor funcionalidad del mismo.

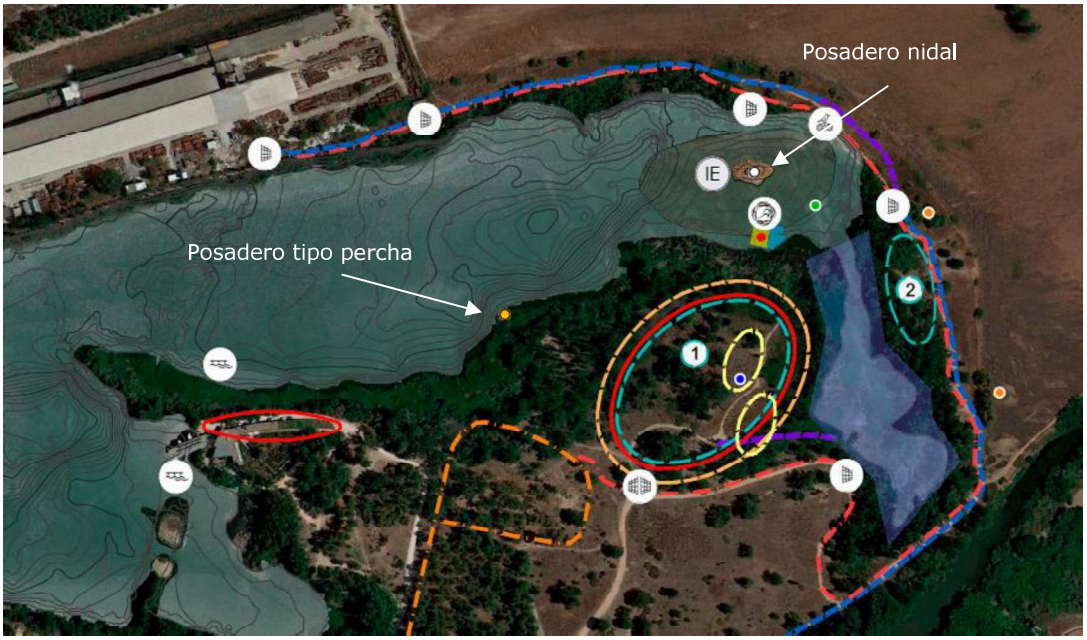


Figura 2.49.- Ubicación propuesta para los posaderos de águila pescadora

2.2.4.2.4.2. Características de los posaderos

2.2.4.2.4.2.1. Posadero nidal

La isla seleccionada para la instalación del posadero nidal, es una superficie aislada, con un elevado grado de tranquilidad y acceso al alimento. En ella se colocará un poste elevado el cual contará con una plataforma para el nido sobre la que se instalará una percha en forma de T, para que pueda usarla como posadero una vez haya pescado su alimento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El equipo de trabajo para la construcción del posadero nidal será de al menos 3 trabajadores.

Para el diseño de los nidos se tendrán en consideración las recomendaciones establecidas en https://www.roydennis.org, exponiéndose a continuación las características generales, para lo que se ha tomado como referencia el documento **How to Build an Osprey Nest. Roy Dennis Wildlife Foundation. November 2017**.

- Se utilizará un poste fuerte de aproximadamente 10 m de altura (los usados por las compañías eléctricas para las líneas de suministro local son los más adecuados, ya que son postes fuertes y bien tratados). Los nidos de águila pescadora deben estar elevados y ser estructuras muy visibles para otras águilas pescadoras que pasen (su comportamiento sugiere que las águilas jóvenes buscan nidos vacíos para ocupar).

- Se debe construir una plataforma cuadrada de madera tratada de aproximadamente 1 m^2, que encaje en el poste para sostener un nido.

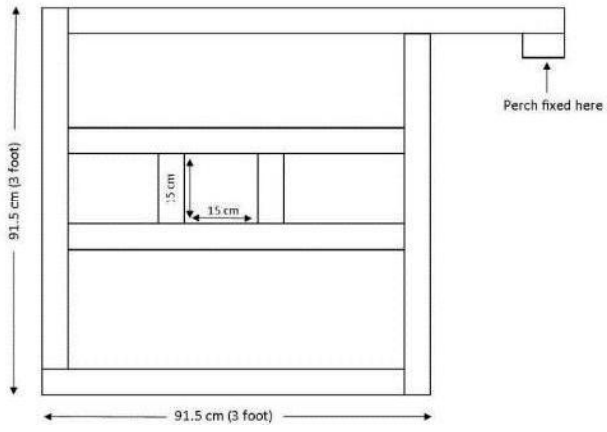


Figura 2.50.- Diseño básico de la plataforma de madera

Se puede utilizar como alternativa una plataforma metálica especialmente diseñada, la cual proporcionará una mayor longevidad a la estructura.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.51.- Plataforma metálica

- Sobre la plataforma se fijará una percha que se extenderá aproximadamente 1 metro por encima del nido. La percha podrá ser una rama de roble o madera dura similar (o una valla poste) con una percha en T atornillada en la parte superior.



Figura 2.52.- Percha colocada sobre el poste y alejada del nido

- Una vez que se ha agregado una buena capa de palos al nido, se erige el poste del nido en el área seleccionada.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- El poste deberá estar incrustado al menos 1,5 metros en el suelo, mediante el empleo de maquinaria.

- La plataforma del nido debe estar al menos a 7 metros sobre el suelo.

- En caso necesario, se puede reforzar la parte inferior del poste usando postes de cerca y trozos de madera tratada para garantizar que no se mueva una vez erigido.



Figura 2.53.- Poste con refuerzo en la base

- La plataforma se recubrirá de ramas para la formación del nido, que deberá tener una altura de entre 0,5 - 0,75 metros. Las ramas más gruesas (5 cm) y largas (60 a 100 cm) se colocarán en la base y en la parte superior se colocarán las más pequeñas.

- Finalmente, el nido debe revestirse con una combinación de césped, astillas de madera, musgo y suelo, creando así una plataforma plana que se asemeja a un nido de águila pescadora una vez que las crías han emplumado. Se deberá asegurar el nido para evitar su caída.
  El nido deberá forrarse casi hasta la parte superior de la estructura de ramas y palos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.54.- Revestimiento final del nido

2.2.4.2.4.2.2. Posadero tipo percha

Este posadero tipo percha estará formado por un poste de madera tratada para soportar la humedad, de aproximadamente 5 metros de altura y de 15-20 cm de diámetro.

Se colocarán dos brazos horizontales paralelos al suelo, uno a una altura aproximada de 3 -3,5 m del suelo, y otro en el extremo final del poste. Esto les proporcionará perchas a distintas alturas para posarse.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.55.- Ejemplo posadero ría de San Martín de la Arena (Cantabria).
Fuente: www.elecoturista.com

2.2.4.3. Posaderos adicionales

Dado que las actuaciones de mejora de la geomorfología de la laguna conllevan la retirada de vegetación arbórea, se considera el reaprovechamiento de los ejemplares arbóreos que presenten las mejores características para actuar como posaderos para distintas especies de aves.

Se dará prioridad a los árboles secos que presenten ramas en diferentes alturas, que actúen como perchas para distintas especies avícolas, tanto rapaces como aves acuáticas.

En caso necesario, se adecuará algún ejemplar arbóreo para acondicionarlo como atalaya o posadero, mediante retirada de hojas y selección de ramas adecuadas como perchas.

Estos árboles se colocarán en distintos puntos de la laguna, próximos a las orillas, según criterio de la Dirección de Obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5. Colocación de cajas nido para distintas especies

2.2.5.1. Introducción

Dentro de la superficie de reserva de la Laguna del Campillo (protegida mediante vallado perimetral) se contempla la instalación de 20 cajas nido para las siguientes especies: murciélagos, cárabos, autillos, y en el límite oriental de la laguna, en el lindero del campo de cultivo se colocarán las cajas nido para cernícalos.

- Estas cajas aportarán hábitats artificiales seguros para criar y refugiarse.
- Reduce la posible depredación de los nidos.
- Proporciona un sitio adecuado para las especies que viven en oquedades.
- Favorece la recuperación de ciertas especies forestales, cuyas poblaciones se han visto afectadas por la pérdida de habitad.
- Mejora de la biodiversidad de la zona.
- Permite la realización de actuaciones de educación ambiental, mediante la observación e identificación de las aves que ocupan estos nidales artificiales.
- Facilitan el seguimiento y estudio de las especies que ocupen los nidos.
- Incrementará el valor a la ruta ornitológica de la Laguna del Campillo, facilitando la observación y la identificación de especies.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5.2. Consideraciones generales para la colocación de cajas nido en árboles[16]

Para la colocación de las cajas se seleccionarán zonas tranquilas y de poco paso, para minimizar las molestias y facilitar la ocupación de las cajas.

En la instalación de las cajas nido deberá evitarse causar daños al árbol, para ello, y dependiendo del modelo, se recomienda la sujeción de la caja con alambre (el cual podrá ser forrado para que el peso de la caja no provoque daños).

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de instalación de caja nido sujeta al árbol mediante alambre.



Figura 2.56.- Nido emperchado al tronco de un árbol con dos tirantes de alambre, uno arriba y otro abajo.
Fuente: Manual de cajas nido para las aves de España. Fernando Calderón Martínez

[16] Referencias: Manual de cajas nido para las aves de España. Fernando Calderón Martínez // www.gardenbirds.es

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En este tipo de sujeciones es importante el agarre de la caja al árbol por la parte inferior, para evitar que el viento golpee la caja contra el árbol y la balancee.

En caso de que el modelo de caja nido no permita la sujeción mediante alambre se fijará al tronco mediante clavos, concretamente mediante clavos forestales de aluminio para no dañar al árbol y evitar enfermedades en la madera debido a la oxidación.

El anclaje deberá ser revisado de forma anual, coincidiendo con el mantenimiento de la caja.

La selección de la zona del árbol donde ubicar la caja nido tiene también gran relevancia. Para impedir el acceso de depredadores deberá colocarse la entrada de la caja alejada de ramas secundarias que puedan servir de apoyo a un depredador. Se seleccionará preferiblemente una rama lo más vertical posible de la que no salgan otras ramas secundarias.

Igualmente, la parte frontal de la caja nido debe estar despejada para facilitar la entrada y salida de las aves o los murciélagos que la habiten, evitando ramas cercanas frente a ella.

Se evitará colocar las cajas directamente al sol, para ello la orientación seleccionada, preferiblemente sureste, este y noreste, según grado de insolación. Las propias ramas del árbol actuarán como protección solar, aunque como se ha indicado, las ramas secundarias deberán estar alejadas de la entrada para no ser un obstáculo, ni una oportunidad para los predadores.

La altura a la que instalar la caja nido será de entre 3 y 5 m. Esta altura deberá facilitar las actuaciones de mantenimiento y seguimiento mediante escalera.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

2.2.5.3. Cajas refugio para murciélagos

2.2.5.3.1. Consideraciones generales

Los murciélagos presentan un papel imprescindible en el control biológico de plagas y de insectos, además de presentar otras funciones de importancia actuando como polinizadores y dispersores de semillas, además sus excrementos (guano) son demandados como fertilizante.

No obstante, las poblaciones de murciélagos están sufriendo un continuo descenso debido a presiones humanas que afectan de forma directa a su recurso alimenticio, puesto que el uso masivo de insecticidas y herbicidas disminuyen la disponibilidad de alimento y la calidad del mismo, ya que los insectos contaminados pueden afectar a su vida.

A estas amenazas se les suman factores propios de este grupo faunístico, que dificultan su recuperación, como son:

- La fuerte dependencia de sus refugios,
- la escasa adaptación a cambios súbitos del medio,
- la baja tasa de nacimiento, siendo habitual que una hembra solo tenga una cría al año, o
- la existencia de fases de gran fragilidad a lo largo de su ciclo anual.

Una de las fases más delicadas es el invierno, en este caso los murciélagos disponen de mecanismos adaptativos que les permiten sobrevivir frente a la ausencia de alimento:

- La hibernación (estado de letargo en el cual su temperatura corporal disminuye a niveles próximos a la del ambiente, y su ritmo cardiaco disminuye y alcanza una cadencia de sólo de una a tres pulsaciones por minuto), y tiene lugar entre los meses de diciembre a febrero, aunque dependerá de la disponibilidad de insectos pudiendo hibernar en zonas con temperaturas suaves un periodo de tiempo inferior.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- La migración a zonas donde las condiciones climáticas son más benignas.

Estos mecanismos no solo dependerán de la disponibilidad de alimento, sino de refugios.

En base a lo indicado, la instalación de cajas nido para murciélagos tiene una especial importancia debido a la dependencia que estas especies tienen de sus refugios. Las cajas nidos les proporcionará reposo durante el día, refugio durante la hibernación y zona de cría.

Se ha censado en la Laguna del Campillo el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus),* que tiene las siguientes características principales en cuanto a hábitat y organización social[17]:

Se trata de un quiróptero de hábitos fisurícolas, que se refugia durante todo el año en grietas y oquedades, árboles, cajas nido y construcciones humanas.

Durante el periodo reproductor las hembras forman colonias de cría desde pocos individuos hasta más de un millar, donde permanecen desde primavera (marzo) hasta el destete de las crías (mediados de agosto), momento en el que las hembras abandonan las colonias.

Los machos adultos son solitarios casi todo el año; mantienen territorios en torno al refugio que defienden frente a otros machos, y desde los que atraen a las hembras durante la época de celo y apareamiento (finales de agosto-noviembre), antes de la hibernación. No obstante, la fecundación de las hembras no se produce tras la cópula, sino que estas retienen el esperma del macho hasta el comienzo de la primavera, para ovular y fecundar el óvulo. De este modo las hembras ahorran energía no teniendo el desarrollo embrionario durante la fase de hibernación.

[17] Fuente MITECO. Murciélago enano. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5.3.2. Descripción de la caja refugio para murciélagos

Se consideran dos tipos de cajas nidos, para favorecer tanto el comportamiento social gregario como individualista de los murciélagos.

Ambos tipos de cajas deberán estar fabricadas en madera natural certificada y contarán con los tratamientos adecuados (no tóxicos) para garantizar su durabilidad y resistencia en el tiempo.

Las cajas dispondrán de puerta frontal abatible para facilitar las operaciones de mantenimiento y control.

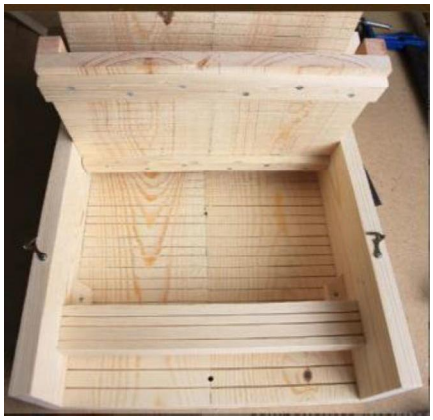
Seguidamente, se muestran a modo de ejemplo dos modelos de cajas nidos individuales y para colonias:

- Caja refugio para colonia de murciélagos de www.parapajaros.com, modelo Cm11, especialmente diseñado para refugio y cría colonias de murciélagos de especies migratorias y residentes tanto arborícolas como fisurícolas. Puede albergar de 100 a 150 individuos en función de la especie.

  Disponen de doble habitáculo y su interior esta ranurado para facilitar la habitabilidad de los murciélagos.



Puerta delantera



Doble habitáculo

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Detalle ranurado interior

Figura 2.57.- Detalle caja refugio para colonias de murciélagos.
Fuente: www.parapajaros.com

- Caja refugio de murciélagos de Garden Birds. Esta caja nido contará con un habitáculo y tendrá la madera trasera tallada, para que los murciélagos puedan acceder a su interior cómodamente y colgarse con facilidad.



Frontal con puerta abatible



Parte trasera ranurada

Figura 2.58.- Detalle caja nido individual
Fuente: www.gardenbirds.es

2.2.5.3.3. Zona de ubicación y número de cajas refugio

Se consideran dos cajas refugio para colonias de murciélagos, que podrán colocarse las dos en la pared del Centro de Educación Ambiental El Campillo, o una en el Centro y otra en un árbol en la zona seleccionada en la figura siguiente.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En cuanto a las cajas individuales se propone la colocación de 9 cajas nido individuales repartidas entre la pared del Centro de Educación Ambiental y en árboles que se encuentren en zonas despejadas de la siguiente área indicada en la imagen.

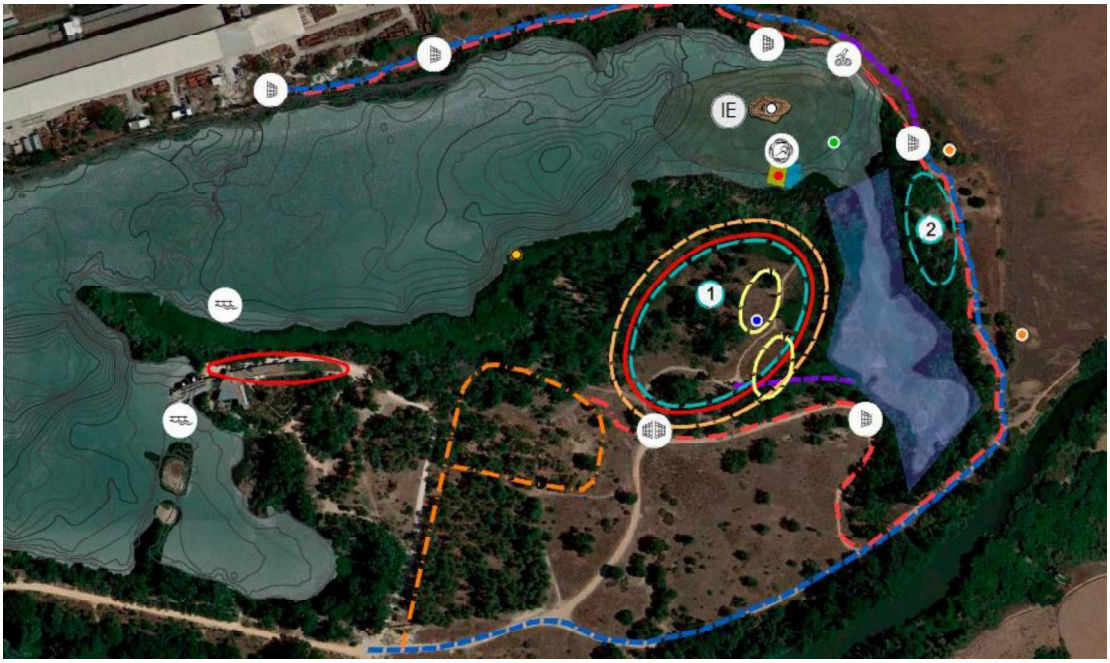


Figura 2.59.- Zona preferente de colocación de cajas refugio para murciélagos (recintos rojos)

2.2.5.3.4. Colocación

Se podrá colocar en paredes de edificios, en árboles, muros o postes, preferiblemente a más de 4 m de altura.

Se seleccionará preferiblemente una orientación noreste para minimizar la incidencia directa del sol en horas centrales del día.

Si se coloca en edificios o fachadas se evitará la proximidad a puntos artificiales de luz, como focos o farolas, que puedan incidir de forma directa.

Para la instalación en paredes y cornisas de edificios se deberá garantizar la solidez para la caja y la seguridad de las personas y de los propios animales, por lo que se empleará tanto tacos como tornillería robusta.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5.3.5. Mantenimiento

Las cajas refugio de murciélagos no requieren apenas mantenimiento, ya que la apertura que presentan en la parte inferior permite la caída del guano al suelo, evitando su acumulación en el interior.

En caso necesario, y dada la posible presencia de individuos durante gran parte del año, se recomienda como época para poder realizar algún mantenimiento final de verano (septiembre), cuando las crías ya son autónomas y es una fecha temprana para el apareamiento. En la limpieza de las cajas no se deberá emplear ningún producto insecticida.

Antes de realizar cualquier actuación de mantenimiento sobre las cajas refugio deberá comprobarse si están ocupadas. Al estar abiertas por la parte inferior para entrada y salida de los murciélagos se podrá observar de forma directa si están ocupadas alumbrando directamente desde abajo con una linterna potente (debiendo llevar gafas de protección) se podrá ver el interior (si se ve de color claro/blanco es que no hay murciélagos, sin embargo, si se observan manchas oscuras es que están ocupadas).

Para alargar la vida de la caja refugio se aplicará un tratamiento exterior con productos ecológicos al agua (no debiéndose emplear barnices ni pinturas con disolventes). El tratamiento exterior se aplicará cada 3 años aproximadamente, dependiendo de las características de la caja adquirida y de las indicaciones de los productos empleados. Se tendrá especial cuidado para evitar que el producto penetre en el interior, y no se aplicará sobre las escalas inferiores de aterrizaje y entrada.

Para el mantenimiento de las cajas nido hay tener presentes las medidas de seguridad adecuadas en cada caso. Si están en altura habrá que utilizar las escaleras y medidas de seguridad apropiadas, arnés y línea de vida si fuera necesario. Las cajas se abrirán con cuidado y usando equipos de protección individual como guantes, gafas o protección facial.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En caso de encontrar otra especie en la caja nido de los murciélagos (como por ejemplo herrerillos) se colocará en las proximidades una caja nido para esta especie, para que la ocupe y libere la caja refugio de murciélagos, ya que la ocupación es por falta de hábitats específico.

2.2.5.4. Cajas nido para cárabo común

2.2.5.4.1. Consideraciones generales

El Cárabo común (*Strix aluco*) es una rapaz nocturna residente durante todo el año en bosques peninsulares.

Los cárabos suelen anidar en huecos de los árboles en zonas boscosas abiertas, preferentemente de caducifolias o mixtas, y no parece importarle la presencia humana.

La ausencia de árboles con huecos hace que aniden en ruinas de edificios.

La hembra pone entre tres y cinco huevos. En ciudades se ha observado que la incubación puede empezar muy temprano (mes de febrero).

Los padres son tremendamente agresivos durante la época de cría, pudiendo atacar a animales significativamente mayores que ellos, incluyendo a los humanos y pudiendo causar heridas de cierta consideración[18].

2.2.5.4.2. Descripción caja nido para cárabo

La caja nido deberá ser de madera natural certificada, y contará con puerta frontal abatible que permita acceder al interior para actuaciones de limpieza. La altura mínima deberá ser de 45 cm.

[18] https://www.faunaiberica.org/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.60.- Ejemplo de caja nido cárabo
Fuente: www.biohuerto.es

2.2.5.4.3. Zona de ubicación y número de cajas

Se propone la colocación de 3 cajas nidos en la zona seleccionada que se encuentra representada en la siguiente figura. Esta zona se considera adecuada por estar dentro de la zona vallada y tener áreas relativamente abiertas tanto en su interior como en los terrenos localizados al sur.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

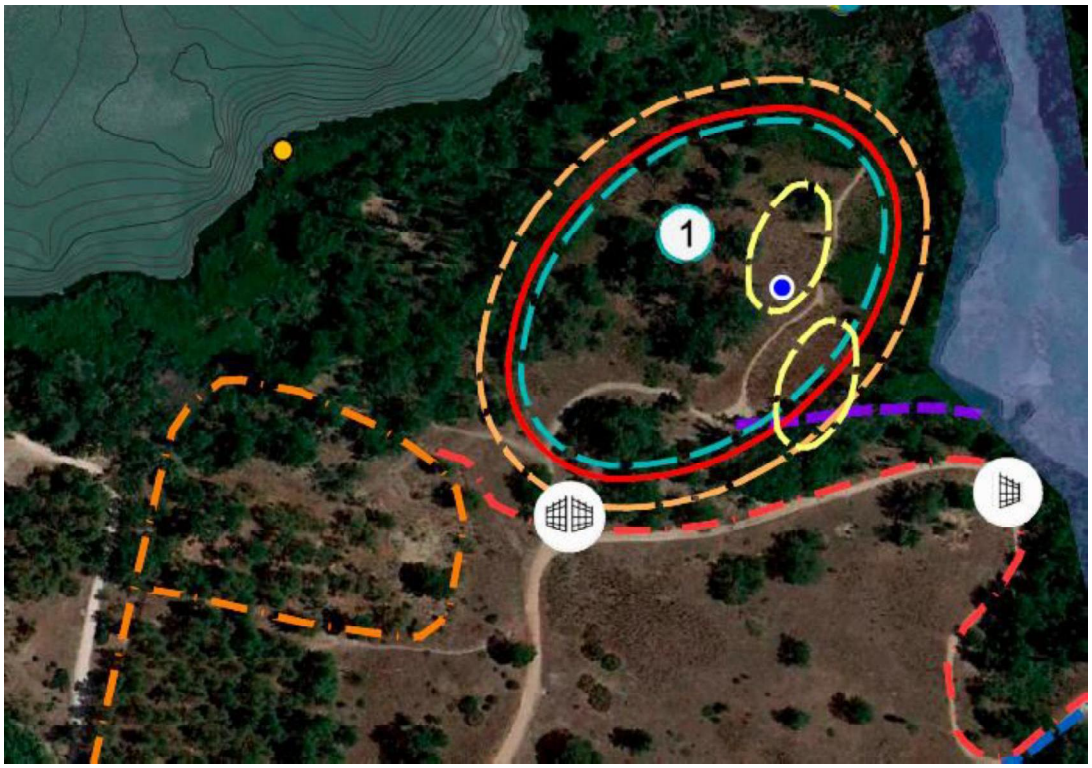


Figura 2.61.- Zona preferente de colocación de cajas nido para cárabos (recinto en naranja claro)

2.2.5.4.4. Colocación

Las cajas deberán colocarse en arbolado preferiblemente maduro, para que puedan soportar bien el peso de la caja nido. A una altura mínima de 4 m.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación para asegurar el correcto anclaje de la caja al árbol, para evitar riesgos asociados a una mala colocación que pueda derivar en la caída de la caja, dado el tamaño de la misma y el peso, puede ser peligroso tanto para personal que pueda pasar por la zona como para la propia especie que la habita.

La zona seleccionada para la instalación tiene zonas abiertas en las proximidades, por lo que se considera adecuada.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se considera como orientación preferente el sureste, aunque en caso de que estén expuestas a una fuerte insolación podrán colocarse más al noreste.

Se seleccionarán zonas que no sean de paso de personal para minimizar las molestias.

Al tratarse de una especie sedentaria y de cría temprana la fecha de colocación de las cajas nido se aconseja entre septiembre y octubre.

2.2.5.4.5. Mantenimiento

Se recomienda una limpieza anual de las cajas refugio tras el periodo de cría, para el control de los parásitos. La limpieza se realizará preferiblemente entre los meses de octubre y noviembre y no se deberá emplear ningún producto insecticida.

Para alargar la vida de la caja refugio se aplicará un tratamiento exterior con productos ecológicos al agua (no debiéndose emplear barnices ni pinturas con disolventes). El tratamiento exterior se aplicará cada 3 años aproximadamente, dependiendo de las características de la caja adquirida y de las indicaciones de los productos empleados.

Para el mantenimiento de las cajas nido hay tener presente las medidas de seguridad adecuadas en cada caso. Si están en altura habrá que utilizar las escaleras y medidas de seguridad apropiadas, arnés y línea de vida si fuera necesario. Las cajas se abrirán con cuidado y usando equipos de protección individual como guantes, gafas o protección facial.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5.5. Cajas nido para autillo europeo

2.2.5.5.1. Consideraciones generales

El autillo europeo (*Otus scops*) es la rapaz nocturna más pequeña de la península ibérica. Se alimenta principalmente de insectos, aunque puede capturar de forma ocasional pajarillos, anfibios y reptiles.

La mayoría de los ejemplares migran a África para invernar y vuelven para criar en primavera.

El hábitat prioritario de esta especie lo constituyen los sotos fluviales y el mosaico agroforestal, que le proporcionan árboles adecuados para ocultarse y nidificar y áreas abiertas para alimentarse.

Las principales amenazas a las que se ve sometida esta especie son la alteración del hábitat y el empleo de plaguicidas, que afecta de forma directa a su fuente principal de alimento.

Anidan en huecos de los árboles viejos. El empleo de cajas nido adecuadas para esta especie solventa la ausencia de huecos apropiados para nidificar.

2.2.5.5.2. Descripción de la caja nido para autillo

La caja nido deberá ser de madera natural certificada y convenientemente tratada, y la parte frontal deberá tener una parte abatible que permita acceder al interior para actuaciones de limpieza.

El frontal dispondrá de un pequeño agujero de entrada de aproximadamente 6 cm de diámetro y podrá tener un pequeño posadero, para que puedan posarse al entrar y salir del nido.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



www.aterpeak.eco



www.parapajaros.com

Figura 2.62.- Modelos caja nido autillo

2.2.5.5.3. Zona de ubicación y número de cajas

Se colocarán 4 cajas nido en las siguientes zonas: En la zona 1 se colocarán dos cajas nido, dada la presencia de áreas abiertas y arbolado y en la zona 2 (próxima a áreas de cultivo situadas al este) se instalarán otras dos cajas. La presencia de arbolado, zonas abiertas y cultivos agrícolas les proporcionarán hábitats variados para alimentarse.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

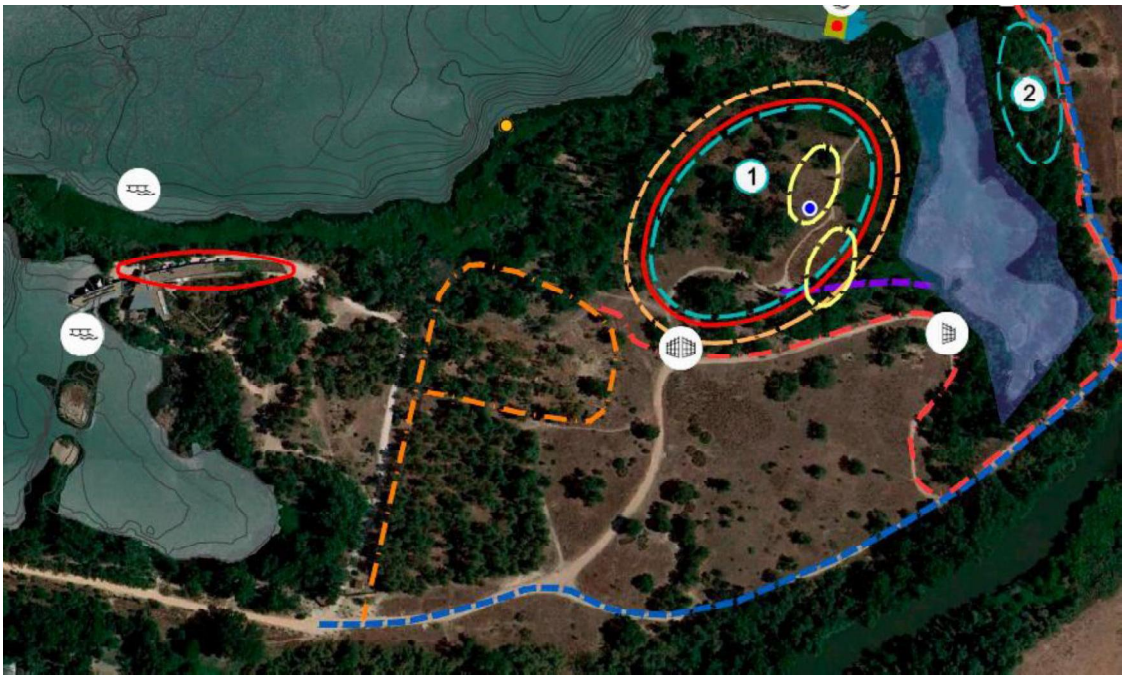


Figura 2.63.- Zona preferente de colocación de cajas nido para autillo (recintos en azul)

2.2.5.5.4. Colocación

Las cajas nidos se colocarán en cualquier tipo de arbolado próximo a zonas abiertas.

La instalación de la caja se realizará a una altura mínima de 3 metros y deberán estar orientadas preferentemente al sureste.

La colocación de las cajas se realizará preferiblemente entre los meses de septiembre y febrero.

2.2.5.5.5. Mantenimiento

Se llevará a cabo el mismo mantenimiento de las cajas mencionado en el apartado 2.2.5.4.5 para las cajas nido de cárabo europeo. La limpieza anual se realizará tras el periodo de cría, preferiblemente entre los meses de agosto y septiembre.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5.6. Cajas nido para cernícalos

2.2.5.6.1. Consideraciones generales

El hábitat preferente del cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) son áreas abiertas, zonas de cultivos extensivos, áreas esteparias, zonas de matorral y dehesa, y zonas con construcciones altas y aisladas.

En las áreas abiertas se pueden ver fácilmente sobrevolando y cerniéndose para cazar a sus presas, que suelen ser insectos como saltamontes, grillos, escarabajos, ratones, topillos, lagartijas y en menor medida aves pequeñas.

Los cernícalos pueden nidificar en cualquier terreno (huecos de rocas o edificios, antiguos nidos de córvidos, huecos de árboles o directamente sobre el suelo).

La época de celo comienza en primavera, y la puesta tiene lugar en mayo, pudiendo adelantarse a finales de abril. Tras aproximadamente un mes de incubación nacen los polluelos, que dejan el nido aproximadamente un mes después de nacer, aunque sus padres seguirán alimentándolos durante otro mes aproximadamente.

Los cernícalos hacen una importante labor de control biológico de plagas, muy útil para los agricultores.

Los factores de riesgo de esta especie son la pérdida de hábitat, el uso de pesticidas y rodenticidas, la pérdida de huecos de cría en edificios.

Suelen acoger bien las cajas nido si presentan una adecuada localización.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.5.6.2. Descripción de caja nido para cernícalos

Estas cajas nido pueden ser ocupadas tanto por cernícalo vulgar como cernícalo primilla.

Se trata de una caja rectangular de madera natural certificada, de porte robusto y posadero en la entrada para facilitar la entrada y salida de pollos volantones. Presenta en la parte frontal una entrada con forma circular de aproximadamente 6,5 cm.

En las siguientes imágenes se muestran dos modelos de cajas nidos, con características similares.



www.aterpeak.eco



www.parapajaros.com

Figura 2.64.- Modelos caja nido cernícalos

2.2.5.6.3. Zona de ubicación y número de cajas

Se proponen dos cajas nido para cernícalos, las cuales serán colocadas sobre un poste de madera a una altura superior a los 4 metros de altura sobre el suelo, en el límite de la zona de cultivo situada al este de la laguna.

Estos nidos son los únicos cuya localización propuesta es fuera de la zona de reserva de la laguna que se encuentra vallada, debido a la proximidad al camino de acceso, ya que puede peligrar la ocupación o permanencia en el nido, al tratarse de una especie sensible a la continua presencia humana.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se proponen las siguientes zonas indicadas en la imagen, que están algo más alejadas y parcialmente ocultas por vegetación arbórea.



Figura 2.65.- Ubicación propuesta para la colocación de cajas nido para cernícalos

2.2.5.6.4. Colocación

El nido se colocará sobre un poste de madera a una altura superior a los 4 m sobre el suelo.

La orientación habitual es sureste, no obstante en esa zona está el acceso. Al estar colocada sobre un poste la incidencia solar va a ser más marcada que en el caso de las cajas nido localizadas en árboles, por lo que se podría orientar la entrada al norte, para que se encuentre orientada hacia el campo de cultivo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los cernícalos no aportan materiales al nido, por lo que para darle más estabilidad a los huevos en el periodo de incubación se le puede aportar pequeños cantos rodados, virutas, pequeñas ramitas nunca serrín[19].

2.2.5.6.5. Mantenimiento

Se llevará a cabo el mismo mantenimiento de las cajas mencionado en el apartado 2.2.5.4.5 para las cajas nido de cárabo europeo. La limpieza anual se realizará tras el periodo de cría, en el mes de septiembre.

2.2.6. Mejora de hábitat para mariposas y otros polinizadores

2.2.6.1. Introducción

Dentro de las medidas de mejora de la biodiversidad en la Laguna del Campillo se incluye una zona para la potenciación de insectos polinizadores, en especial mariposas, que quedará incluido en el programa de educación ambiental del Centro de Educación Ambiental El Campillo, a fin de sensibilizar y educar en su importancia y conservación.

En España, contamos con más de 5.000 especies de lepidópteros, entre los de vuelo diurno y nocturno. Cada especie ocupa un papel específico y fundamental en el medio y en los ecosistemas[20]:

- Son indicadores de la calidad medioambiental y de la salud de los ecosistemas.
- Colectivamente proporcionan muchos beneficios medioambientales, incluyendo la polinización y el control natural de plagas.
- Son un elemento muy importante en las cadenas tróficas y resultan fundamentales para muchas especies de aves, murciélagos y mamíferos insectívoros.

[19] Fuente: parapajaros.com
[20] Oasis de Mariposas. Asociación Zerynthia

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Las zonas ricas en mariposas son ricas también en otros invertebrados.
- Muchas plantas, predadores y parásitos dependen estrictamente de especies o grupos concretos de mariposas.
- Los científicos utilizan las mariposas como organismos modelo para estudiar el impacto de la pérdida o fragmentación del hábitat, así como el cambio climático actual.

2.2.6.2. Actuaciones a desarrollar

Las actuaciones para mejora de hábitat de mariposas y otros polinizadores son las siguientes:

- Plantación de especies vegetales nutricias para las orugas y nectaríferas para las mariposas.
- Cerramiento de la zona y colocación de paneles y carteles informativos de los elementos implantados.
- Instalación de elementos fijos de apoyo a mariposas, consistentes en comederos con zumo, fruta y agua.
- Lugares soleados para descanso.
- Hotel para insectos.

2.2.6.3. Objetivo de las actuaciones

Las actuaciones de mejora de hábitat para mariposas y otros polinizadores tienen como objetivo:

- Atraer a las mariposas y polinizadores.
- Proporcionarles alimento, agua y protección.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Formación y concienciación sobre la importancia de los polinizadores en los ecosistemas, dentro del marco de educación ambiental.
- Fomentar la riqueza y biodiversidad de especies.

2.2.6.4. Inclusión de la zona en el Proyecto "Oasis de Mariposas"

La **Asociación Española para la Protección de las Mariposas y su Medio (Asociación ZERYNTHIA)** desarrolla el proyecto "Oasis de Mariposas", dirigido tanto a personas particulares como a entidades públicas, comunidades educativas o empresas a la mejora de los espacios verdes para las mariposas y otros insectos polinizadores.

Como principales objetivos persigue el incremento de la concienciación hacia la necesidad de conservar este tipo de insectos, y la mayor permeabilidad de los entornos urbanos para la biodiversidad.

Los objetivos del proyecto son:

- Creación de espacios a lo largo de todo el territorio nacional que faciliten el desarrollo y cría en libertad de las mariposas presentes en estado silvestre.
- Sensibilización ciudadana sobre la conveniencia de evitar el uso de pesticidas para favorecer la biodiversidad, potenciando aspectos como la agricultura ecológica y el respeto de los ciclos naturales.
- Promover cambios de actitudes en acciones como jardinería, horticultura…, a fin de entender la vida desde un punto de vista más natural.

Se trata de una iniciativa especialmente adecuada para centros de educación ambiental, a fin de integrar en las actuaciones de formación y concienciación el oasis de mariposas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Desde el presente proyecto de mejora de la biodiversidad en la Laguna del Campillo se propone la inclusión de la zona dentro del proyecto "Oasis de Mariposas", para que sea incorporado al mapa del proyecto, y forme parte de la red de espacios repartidos por todo el territorio nacional. Para ello, se deberá contactar con carácter previo con la Asociación ZERYNTHIA, para darle la ubicación y nombre del oasis para su incorporación en la red y también para la obtención de un cartel en formato digital con la información del oasis.

2.2.6.5. Selección de la zona

Se han seleccionado dos zonas de superficie aproximada 150 m^2 cada una, a ambos lados del camino por donde se llevarán a cabo actuaciones de educación ambiental.



Figura 2.66.- Áreas seleccionadas para la mejora de hábitat para mariposas y polinizadores

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.6.6. Descripción de las actuaciones

2.2.6.6.1. Plantación de especies vegetales propicias para las mariposas y otros insectos polinizadores

2.2.6.6.1.1. Necesidades nutricionales de los lepidópteros [21]

Existen numerosas especies de plantas nutricias para las orugas, y plantas nectaríferas para alimentar y atraer a las mariposas.

Para que la mariposa pueda crecer y desarrollarse, necesita tomar los nutrientes esenciales. Estos nutrientes según su origen son de dos tipos: orgánicos (proteínas, azúcares, grasas y ácidos nucleicos) e inorgánicos (sales minerales, agua y nitrógeno).

Las plantas herbáceas tienen un elevado contenido en agua, por lo que además de proporcionar nutrientes orgánicos esenciales proporcionan agua y sales minerales necesarias. Además, cuanto mayor es la humedad de las hojas, más alto también es su contenido en nitrógeno. Dada la mayor presencia de agua en las hojas de las **plantas herbáceas**, estas aportan un más nutrientes inorgánicos que las hojas de los árboles.

En cuanto a los nutrientes orgánicos:

- Las proteínas favorecen el crecimiento rápido de las orugas. Entre las plantas más ricas en proteínas destacan las **leguminosas**, frente a las gramíneas que son las más pobres.

[21] Las especies y principales familias de plantas nutricias de las mariposas diurnas. https://www.lepidopteros.com/2012/12/las-especies-y-principales-familias-de-plantas-nutricias-de-las-mariposas-diurnas/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Los hidratos de carbono presentes en multitud de plantas, así como los glucósidos y otras sustancias glucídicas, al ser metabolizadas también producen azúcares que se pueden transformar en energía.

- Las grasas constituyen otro tipo de sustancia de reserva para los vegetales. Cuando las orugas de las mariposas se alimentan de grasas, almacenan mucha energía en su organismo para su utilización a largo plazo. Las mariposas transforman las grasas en la energía que necesita su metabolismo durante las diferentes etapas de su desarrollo e inactividad.

  Las especies con hábitos migratorios realizan un enorme gasto energético a diario. Para cubrir estas necesidades deben consumir la energía que obtienen al libar el néctar de numerosas flores; pero además necesitan tener una reserva de energía adicional para llevar a cabo su viaje migratorio; energía que obtienen a partir de las grasas almacenadas en su fase de oruga.

  Las especies que hibernan como adultos requieren gran cantidad de grasas en su cuerpo, para permitirles sobrevivir durante la hibernación que puede llegar a durar hasta siete meses, periodo en el que no ingeriría alimento.

- Los ácidos nucleicos son también fundamentales en la nutrición de las mariposas. Estos ácidos son ingeridos por las orugas al consumir cualquier parte de un vegetal, pues los ácidos nucleicos están presentes en todas las células de las plantas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.6.6.1.2. Selección de plantas

Existen numerosas plantas nutricias para las orugas, por lo que a continuación se selecciona una serie de plantas que puedan servir de alimento a orugas de diversas especies de mariposas, y que sus flores atraigan y proporcionen néctar a las mariposas adultas.

Las especies seleccionadas son plantas de la zona con características potenciales para proporcionar alimento tanto a orugas como mariposas adultas.

Para la selección de especies se ha tenido en consideración los siguientes documentos:

- Mariposas diurnas del Real Jardín Botánico de Madrid – CSIC. Grupo de seguimiento de biodiversidad UCM.
- Las especies y principales familias de plantas nutricias de las mariposas diurnas. Aguado Martín, L. O. 2007. Las mariposas diurnas de Castilla y León-II (Lepidópteros Ropalóceros) Especies, biología, distribución y conservación. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Fundación Patrimonio Natural.
- Oasis de mariposas. Proyecto de educación ambiental para la sensibilización ciudadana en la conservación de mariposas y otros polinizadores. Asociación ZERYNTHIA

No obstante, el presente listado queda abierto a posibles cambios y modificaciones, según criterio del personal experto que lleve a cabo la ejecución de las medidas de mejora de hábitat para mariposas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.6.6.1.2.1. Siembra de plantas herbáceas

Según se ha indicado en el apartado 2.2.6.6.1.1 las plantas herbáceas tienen una elevada cantidad de agua, sales minerales y nitrógeno, por lo que se considera la implantación de una pradera de herbáceas, y en concreto de leguminosas, ya que destacan por su elevado contenido en proteínas, lo cual favorecerá el rápido crecimiento de las orugas.

Con carácter previo a las labores de plantación se propone la siembra de las siguientes especies de leguminosas asociadas a las siguientes mariposas diurnas:

TABLA 2.7.- RELACIÓN DE LEGUMINOSAS HERBÁCEAS SELECCIONADAS Y MARIPOSAS DIURNAS	
Planta nutricia	**Especie mariposa diurna**
Medicago sativa	*Colias crocea* *Glaucopsyche alexis* *Lampides boeticus* *Leptotes pirithous* *Polyommatus icaru*
Trifolium pratense	*Colias crocea* *Tomares ballus*
Trifolium repens	*Colias crocea* *Polyommatus icarus* *Tomares ballus*

En la siguiente tabla se muestra la proporción de cada especie:

TABLA 2.8.- SEMILLAS DE LEGUMINOSAS	
Especies	**Kg/Kg mezcla**
Medicago sativa	0,5
Trifolium repens	0,25
Trifolium pratense	0,25
Total mezcla	**1,00**
(*): El peso de las semillas de leguminosas incluiría la inoculación y peletización.	

La dosis de la siembra será de 25 kg/ha.

Estas especies se sembrarán en la totalidad de la zona, para que formen el estrato herbáceo donde se incorporarán plantas mediante plantación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.6.6.1.2.2. Relación de especies a plantar

A continuación, se indican las especies seleccionadas para la plantación y las especies de mariposas diurnas asociadas.

TABLA 2.9.- RELACIÓN DE ESPECIES A PLANTAR Y MARIPOSAS DIURNAS ASOCIADAS

Planta nutricia		**Especie mariposa diurna**
Familia	**Especie**	
Leguminosae	*Colutea hispánica* (espantalobos)	Lampides boeticus
	Cytisus scoparius (retama negra)	Glaucopsyche alexis Leptotes pirithous
	Retama sphaerocarpa (retama amarilla)	Aricia cramera Glaucopsyche alexis Glaucopsyche melanops Lampides boeticus Leptotes pirithous
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus* (aladierno)	Gonepteryx cleopatra Gonepteryx rhamn
	Rhamnus lycioides (espino negro)	Gonepteryx cleopatra Gonepteryx rhamni
Roseaceae	*Crataegus monogyna* (majuelo)	Aporia crataegi Iphiclides podalirius Nymphalis polychloros
	Prunus dulcis (almendro)	Aporia crataegi Iphiclides podalirius Nymphalis polychloros
	Pyrus bourgeana (piruétano)	*Aporia crataegi*
Labiadas	*Thymus vulgaris (tomillo)*	Plebejus argus Pseudophilotes baton Pseudophilotes panoptes
	Rosmarinus officinalis (romero)	Leptotes pirithou
Escrofulariáceas	*Verbascum pulverulentum* (gordolobo)	*Melitaea trivia*
Malvaceae	*Lavatera triloba* (Malva trilobada)	*Carcharodus alceae*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La superficie total para mejora de hábitat de mariposas es de 300 m^2 repartidas en dos zonas de 150 m^2 cada una situadas a cada lado del camino. La densidad de vegetación a plantar en dicho terreno es de 121 plantas, lo que equivale a 40 plantas/área, repartidas según se indica:

- Especies subarbustivas y herbáceas: 87 plantas
- Especies arbustivas: 27 plantas
- Especies arbóreas: 7 plantas

En la siguiente tabla se muestra la proporción de cada una de las plantas y el número de plantas propuestas en los 300 m^2.

TABLA 2.10.- DENSIDAD Y PROPORCIÓN DE ESPECIES SUBARBUSTIVAS Y HERBÁCEAS			
Planta nutricia		**Proporción de plantas**	**Total de plantas**
Familia	**Especie**		
Labiadas	*Thymus vulgaris (tomillo)*	40%	35
	Rosmarinus officinalis (romero)	30%	26
Escrofulariáceas	*Verbascum pulverulentum* (gordolobo)	15%	13
Malvaceae	*Lavatera triloba* (Malva trilobada)	15%	13
	Total	**100%**	**87**

TABLA 2.11.- DENSIDAD Y PROPORCIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS			
Planta nutricia		**Proporción de plantas**	**Total de plantas**
Familia	**Especie**		
Leguminosae	*Colutea hispánica* (espantalobos)	30%	8
	Cytisus scoparius (retama negra)	22%	6
	Retama sphaerocarpa (retama amarilla)	18%	5
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus* (aladierno)	15%	4
	Rhamnus lycioides (espino negro)	15%	4
Total		**100%**	**27**

TABLA 2.12.- PROPORCIÓN ESPECIES ARBÓREAS			
Planta nutricia		**Proporción de plantas**	**Total de plantas**
Familia	**Especie**		
Roseaceae	*Crataegus monogyna* (majuelo)	50%	3
	Prunus dulcis (almendro)	15%	1
	Pyrus bourgeana (piruétano)	35%	2
	Total	**100**	**7**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.6.6.1.3. Ejecución de la revegetación

2.2.6.6.1.3.1. Mullido del suelo

Se procederá con antelación a la siembra a la preparación del suelo, mediante arado (se podrá hacer de forma manual o con miniexcavadora, dada la superficie del terreno), para mullir el suelo, removiendo las capas interiores, lo que proporcionará a las plantas y semillas un medio físico adecuado a su desarrollo, una mejora de la fertilidad del mismo y una mayor aireación.

2.2.6.6.1.3.2. Siembra de herbáceas

La siembra se podrá realizar de forma manual (debido a la reducida superficie de actuación), una vez acondicionado el suelo se procederá a sembrar las especies identificadas en el apartado 6.5.1.2.1.

2.2.6.6.1.3.3. Plantación

La distribución de las plantas se realizará a criterio de la Dirección de Obra, a fin de crear distintas áreas en función de los tipos de vegetación propuestos, los cuales se podrán plantar formando rodales delimitados por zonas de paso.

El método de plantación será mediante ahoyado de 40 x 40 x 40 cm, realizado de forma manual o con miniexcavadora.

La plantación se realizará manualmente sobre los hoyos de plantación, realizándose posteriormente un alcorque que ayude a retener el agua de lluvia o la de riego, en caso necesario.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Según las características del suelo, podrá aportarse al hueco de plantación abono orgánico para mejorar sus propiedades.

Durante la plantación las raíces deben estar húmedas y las plantas colocarse centradas, rectas y orientadas adecuadamente dentro de los hoyos antes de proceder a su llenado con capas de tierra.

2.2.6.6.2. Vallado perimetral de ambas zonas

Se llevará a cabo el vallado perimetral de las dos zonas propuestas para mejora de hábitat de mariposas, a fin de evitar que las unidades recién plantadas sirvan de alimento a los pequeños vertebrados, especialmente a conejos.

El cerramiento se realizará, preferiblemente, con malla electrosoldada rígida y con postes de madera para integrarlo en el paisaje.

El conejo es la principal especie que se alimenta de la plantación. Se trata de una especie particularmente problemática, debido a su extraordinaria capacidad para excavar, por lo que se recomiendan cerramientos de malla hexagonal de triple torsión de 3 x 3 cm de luz y una altura de al menos 60 cm sobre el terreno. Es especialmente importante enterrar 40 cm de la base del vallado en forma de L (20 cm en vertical y los 20 cm del extremo inferior doblados en horizontal hacia el exterior del vallado). [22]

El vallado de cada zona dispondrá de puerta de acceso.

En caso necesario se reforzará la protección de la plantación mediante el uso de tubos protectores en cada planta.

[22] Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada). 2015. MITECO

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

A la entrada de las zonas, se colocarán paneles informativos y en el interior del vallado se colocarán carteles informativos sobre las distintas especies vegetales plantadas.

2.2.6.6.3. Instalación de elementos de apoyo a mariposas

En el interior de la zona vallada se dispondrán una serie de elementos que fomenten y potencien la riqueza y abundancia de especies autóctonas de interés, como comederos con zumo y frutas y bebederos.

Estos comederos y bebederos tendrán forma de cuenco aplanado y estarán colocados sobre un soporte metálico que quedará anclado al suelo. Sobre el cuenco se dispondrá un plato de menor tamaño donde se colocará el zumo y la fruta. Para evitar el acceso de las hormigas al alimento, el cuenco base estará lleno de agua, quedando el plato de fruta aislado.

Se seleccionarán algunas zonas soleadas entre rodales de plantas para que estén resguardadas del viento, en las cuales donde se colocarán elementos naturales como piedras o troncos donde puedan posarse y tomar el sol las mariposas.

2.2.6.6.4. Hotel de insectos

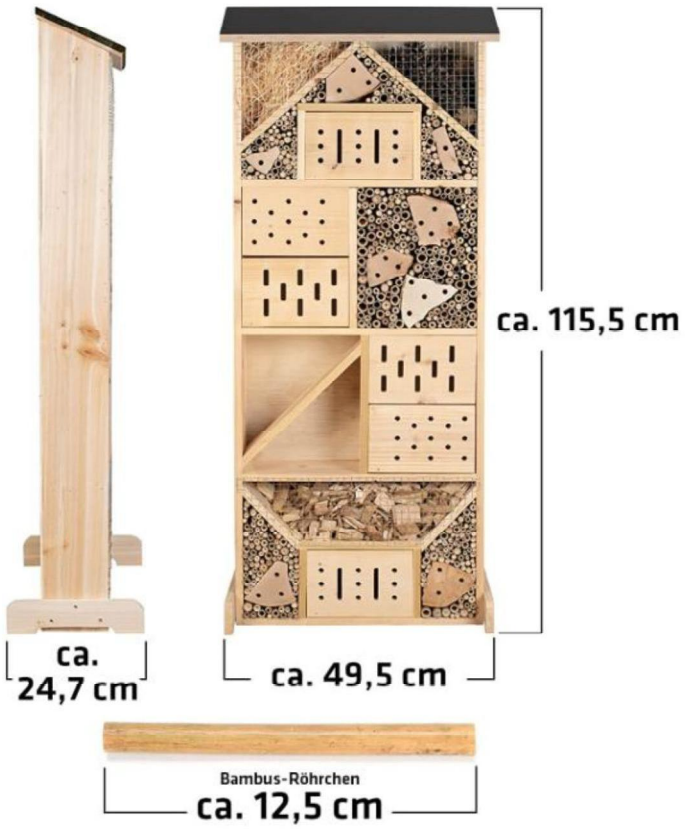
Hay muchas variedades de hoteles de insectos, no obstante, se propone la instalación del siguiente modelo de la empresa Gardigo, ya que dispone de ranuras verticales para atraer a mariposas, además de tubos de bambú de 12,5 cm de longitud y diferentes diámetros ya que las distintas especies de abejas y avispas tienen diferentes necesidades en cuanto al tamaño de sus lugares de anidación. La longitud de los tubos es de 12,5 cm, esto es importante ya que la proporción de géneros depende de la longitud. Algunas

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

especies solo reproducirán zánganos en tubos de anidación cortos, mientras que, para criar abejas hembra, se necesitan tubos más largos, siendo esta longitud adecuada para ambos géneros. [23].

El hotel dispone de compartimentos específicos para mariposas y mariquitas, que se pueden abril y llenar según con diferentes materiales y flores que atraigan a este tipo de insectos.

En las siguientes imágenes se muestran las características del hotel de insectos de Gardigo, que presenta las siguientes dimensiones: altura de 115 cm, anchura de 49 cm y profundidad de 24,7 cm y dispone de 14 compartimentos diferenciados según tipo de insectos.



[23] https://www.gardigo.com/for-the-animal/butterfly/insect-hotel-xxxl-made-in-germany-92303

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.67.- Características del hotel de insectos, modelo Gardigo.
Fuente: https://www.amazon.es/Gardigo-Insectos-Mariquitas-Mariposas-Silvestres/dp/B08BTLT2JW

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Es destacable también la labor social que lleva a cabo la empresa en la construcción de este hotel de insectos, que se fabrica en instituciones sociales que permiten a las personas con discapacidad participar en la vida laboral.

El hotel de insectos se colocará en una de las dos zonas destinadas a mejora de hábitat para mariposas y polinizadores, dentro de la zona vallada.

Además del hotel de insectos, se instalarán troncos de leña en diferentes puntos de las zonas de actuación. A estos troncos se le harán agujeros con un taladro con diámetro suficiente para que quepa una avispa o una abeja solitaria. Este tipo de hotel ya se encuentra en algunas zonas de la Laguna del Campillo, según se muestra en la siguiente imagen.



Figura 2.68.- Troncos perforados para hotel de abejas y avispas solitarias en la Laguna del Campillo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Tanto las abejas como las avispas ejercen una labor en el control biológico de plagas, en la polinización de cultivos y ecosistemas y en el mantenimiento de la salud y fertilidad del suelo.

Además, las abejas y avispas solitarias no son agresivas, ya que la hembra es la que tiene que llevar a cabo todo el trabajo, a diferencia de las que viven en colmenas o avisperos (sociales), donde la hembra fértil está protegida por obreras estériles.

2.3. ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

2.3.1. Crear una zona de reserva de acceso restringido

La parte oriental de la laguna se quiere mantener como una zona de reserva en la que se controle el acceso a la misma. Para ello se va a realizar un cerramiento perimetral que evite el paso del público y a depredadores.

Se plantea un vallado perimetral consistente en un vallado cinegético con postes de madera de pino tratado de dos metros de altura y postes cada cuatro metros.

Un vallado cinegético se caracteriza por que la malla se compone de alambres verticales y horizontales que forman grandes cuadros poco visibles desde lejos.

Con el fin de permitir el tránsito de la fauna se realizarán aperturas a nivel de suelo de dimensiones 30 × 20 cm^2 realizadas cada 50-100 m (según la zona). Estas aperturas permiten el paso de la fauna más pequeña: pequeños mamíferos, reptiles o anfibios, además de pequeños invertebrados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Este vallado contará con 6 entradas peatonales de un metro de ancho para permitir el acceso del personal del CEA El Campillo para labores de mantenimiento y/o recursos de educación ambiental. Se instalará además un acceso para tráfico rodado de 5 metros de ancho. Los detallas constructivos de este vallado se incluyen en el plano 07 del que se extractan las siguientes figuras.

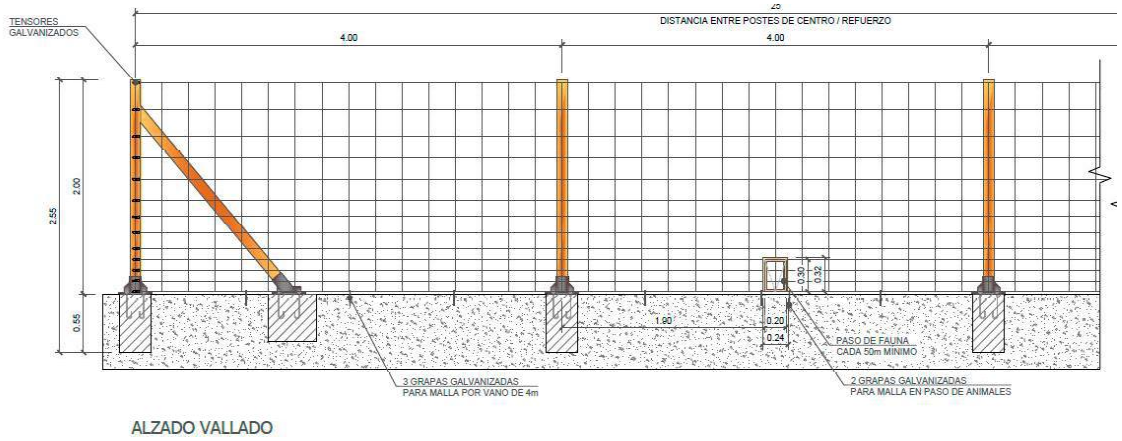


Figura 2.69.- Detalle del alzado del vallado propuesto

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

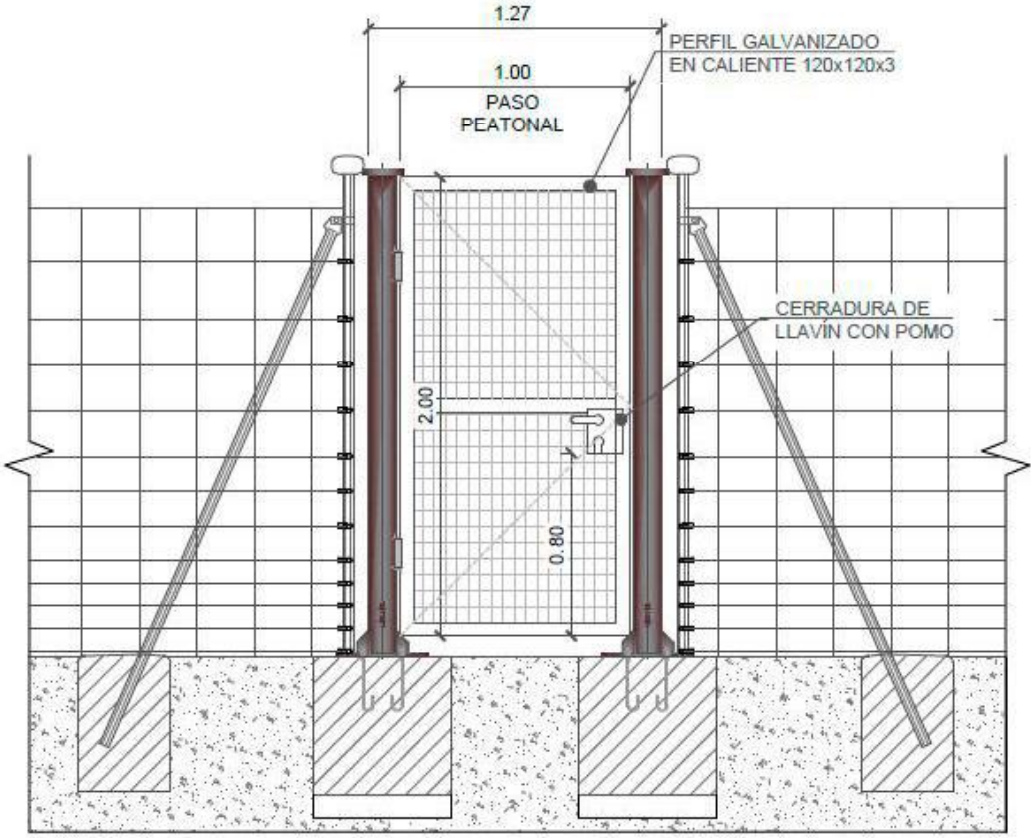


Figura 2.70.- Detalle de la puerta peatonal

En la figura siguiente se representa el trazado del citado vallado y la localización de las entradas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

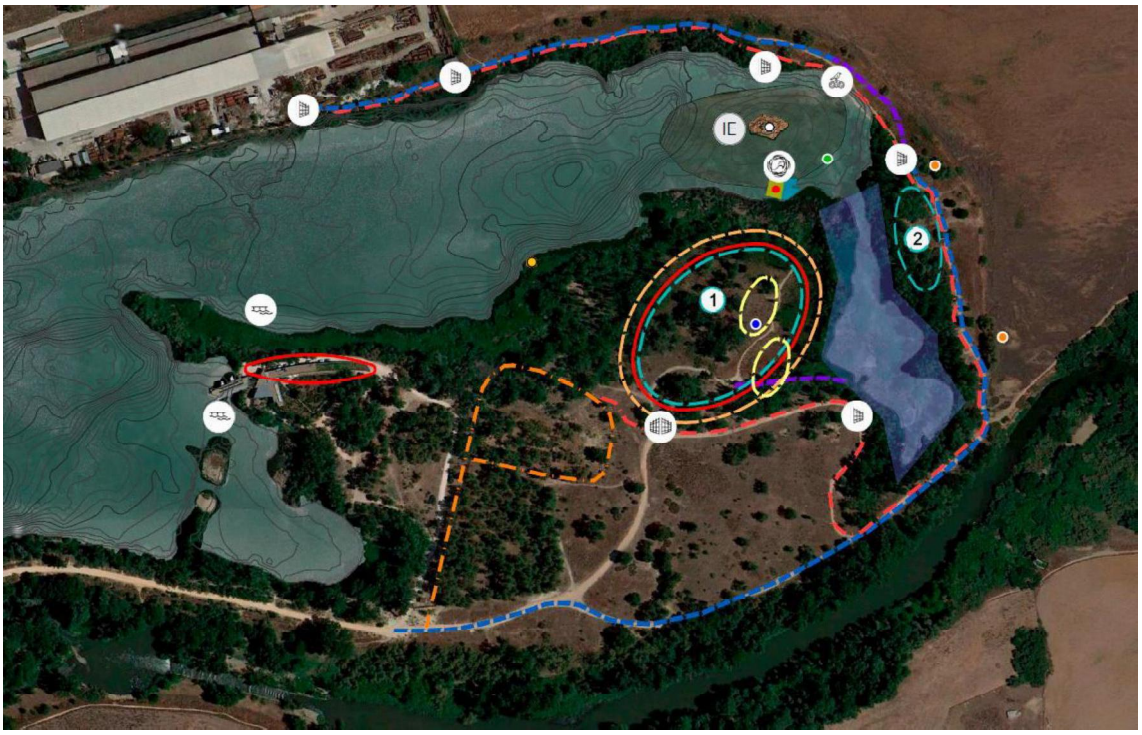


Figura 2.71.- Vallado propuesto y localización de las entradas (en rojo)

Este vallado se podrá recorrer perimetralmente por su parte externa por un camino que estará abierto a todo el público. La mayor parte del camino (1.235 metros) ya existe en la actualidad. Será necesario acondicionar un total de 93 metros de este camino en la zona este de la laguna. En la figura siguiente se representa este tramo de nueva ejecución:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

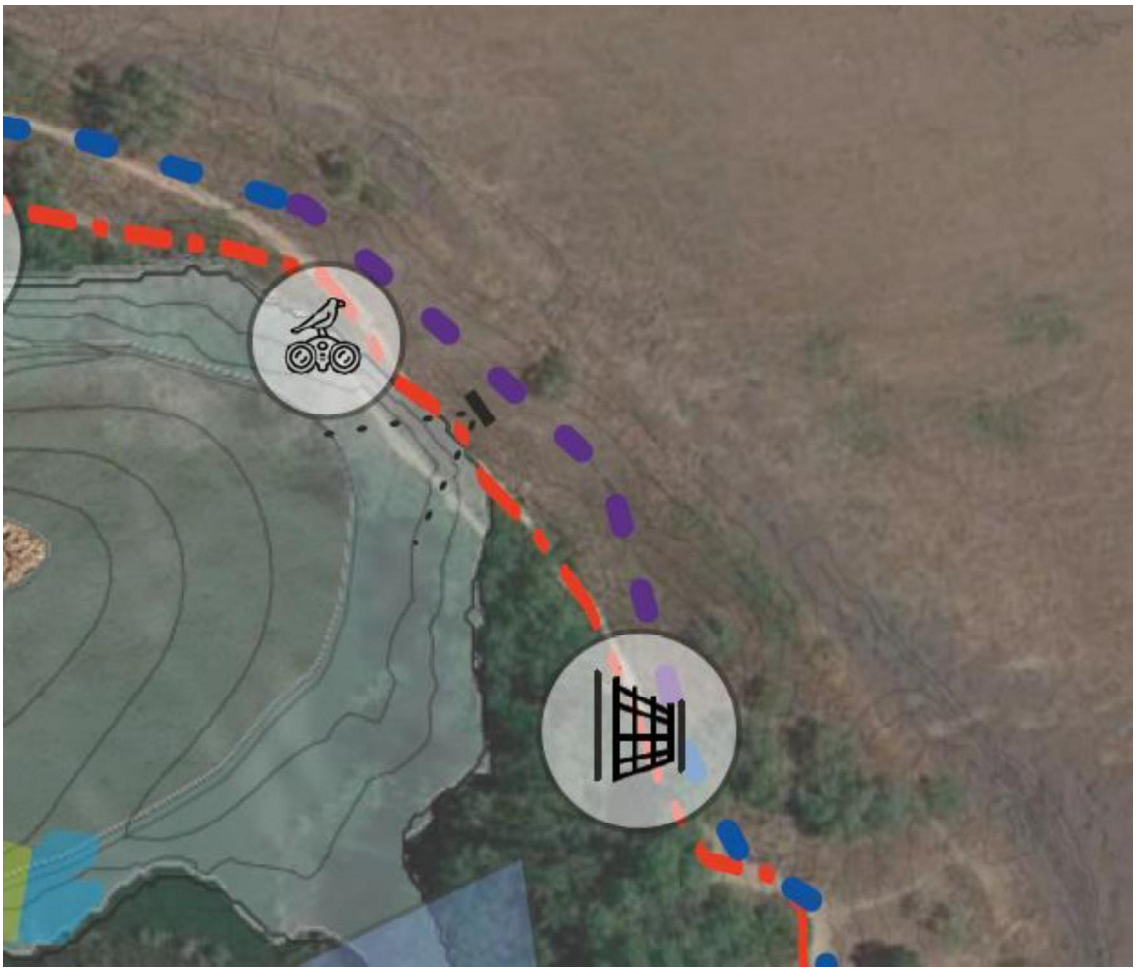


Figura 2.72.- Tramo de camino de nueva ejecución (en morado).

Adicionalmente, por la zona interna del vallado, será necesaria la ejecución de 93 metros de camino que darán acceso a la manga sureste de la laguna, donde se ubica la zona de hábitat para anfibios y reptiles.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

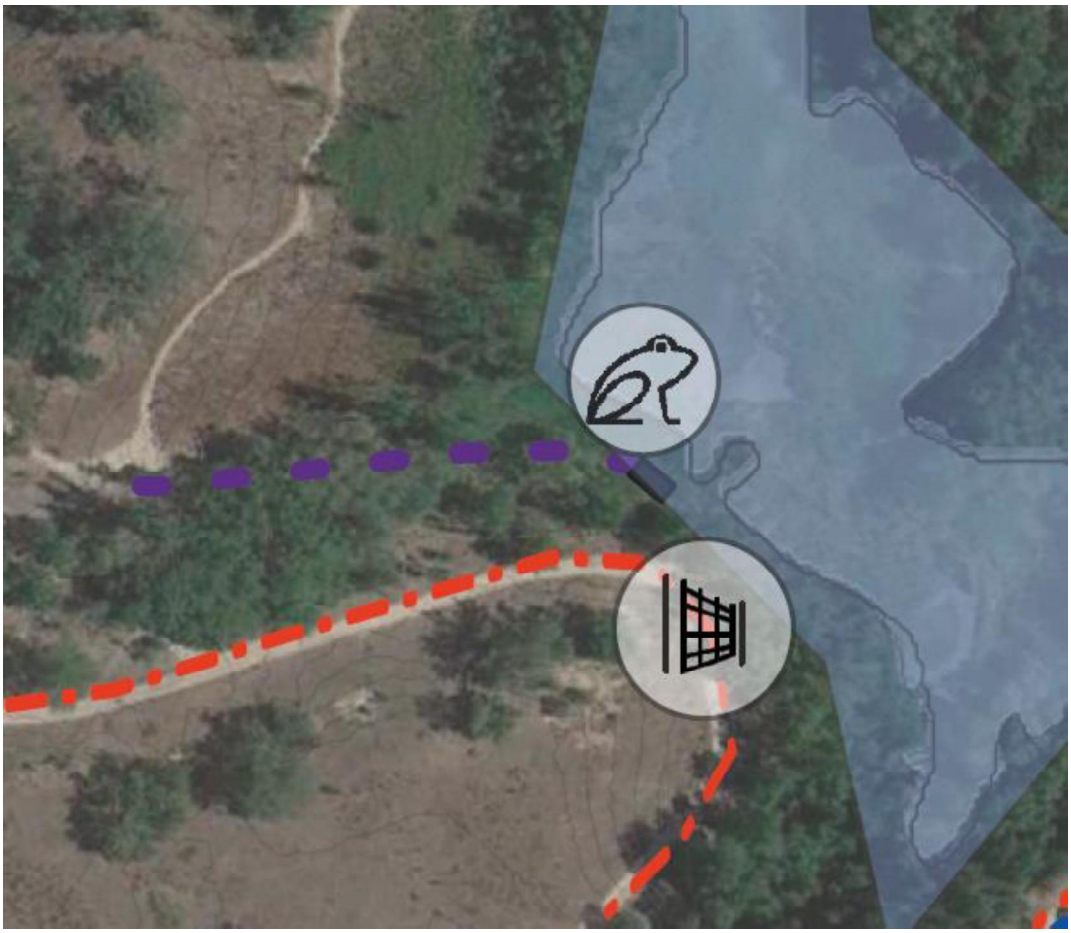


Figura 2.73.- Camino de acceso a la zona de hábitat de anfibios y reptiles (en morado).

Para la ejecución de estos tramos de camino será necesario la realización de un desbroce previo y la compactación de la superficie del mismo en el caso de encontrarse terreno suelto en algún tramo.

2.3.2. Observatorio de aves

Se propone la instalación de un observatorio de aves localizado en zona este de la laguna, en un punto elevado y con buena visibilidad. En la imagen siguiente se indica esta localización:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

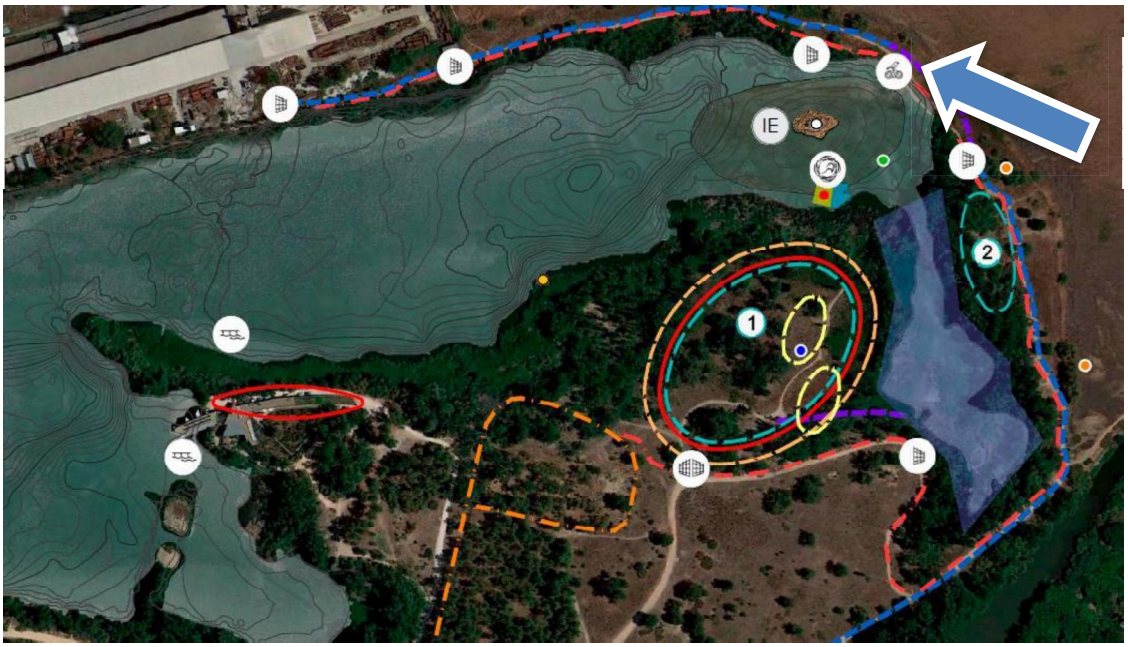


Figura 2.74.- Localización del observatorio de aves

Este observatorio se realizará de una sola planta con unas dimensiones de 6 metros de largo, 2 de ancho y 2,35 de alto. Estará construido mediante un muro de hormigón armado los primeros 170 cm de altura, donde se ubica una viga, y el resto mediante muro de ladrillo. Sobre la viga HEB 160 se colocarán 4 pilares HEB 160 en cada esquina para apoyar la cubierta construida con IPN 160. El acabado final consistirá en un pintado de la fachada de color marrón-verdoso, para mejorar su integración con el entorno.

En el interior dispondrá de dos bancos de 40 cm de altura y contará con 5 ventanas a alturas escalonadas para adaptarse a los diferentes usuarios potenciales, tal y como puede observarse en detalle en el plano 08. Se incluye un cartel informativo con la información ornitológica.

El suelo consistirá en una solera de hormigón de 15 cm de espesor ligeramente elevada sobre el terreno y sobre una capa de 15 cm de regularización de zahorra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

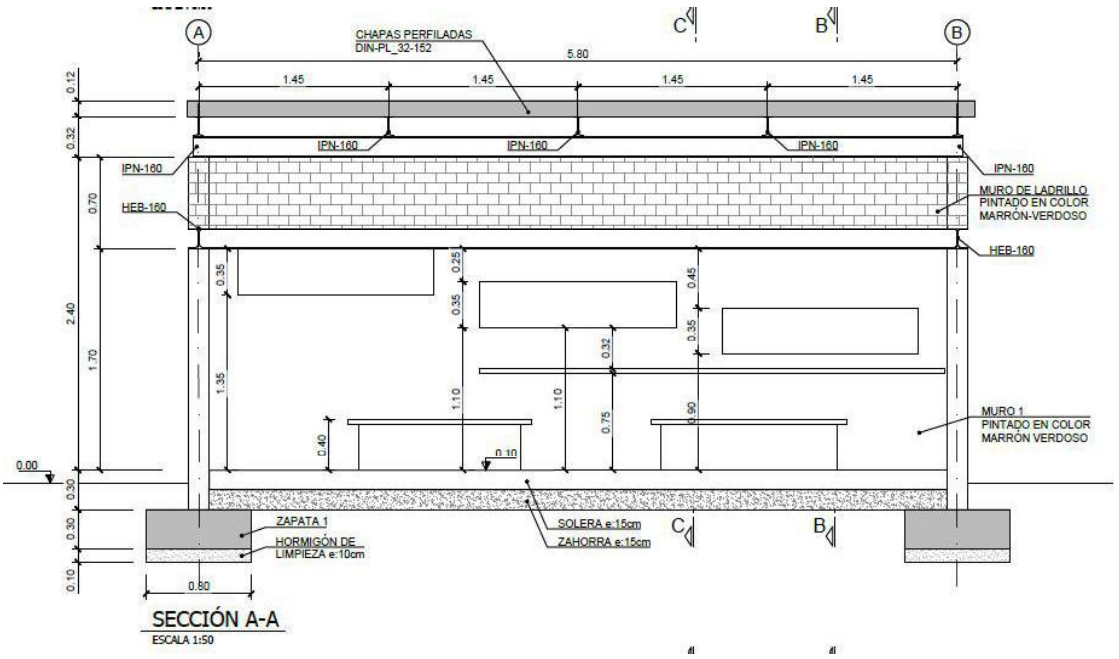


Figura 2.75.- Sección interior del observatorio proyectado

El punto de ubicación del observatorio es el más elevado de la zona por lo que con una única planta se considera suficiente para una correcta observación de las aves. Será necesario la retirada de un ejemplar arbóreo que intercede con la visibilidad desde el citado punto.



Fotografía 2.1.- Ejemplar arbóreo a eliminar

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

De cara al correcto diseño de este observatorio se ha realizado un estudio geotécnico del terreno donde se va a ubicar, incluido como Anejo II al presente documento. Este estudio ha sido realizado por la empresa CONES Geotecnia y Control de Calidad cuyas conclusiones principales se resumen a continuación:

Para la estructura proyectada se recomienda realizar una cimentación tipo directo mediante zapatas corridas de muro, empotradas en los materiales correspondientes a la unidad geotécnica UG 0, anteriormente definidos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles del terreno (Presión vertical admisible de servicio, según CTE) del orden de 0,50 kp/cm^2.

Para estas condiciones, el asiento calculado resulta:

Relación esfuerzo vertical aplicado - Asiento		
Carga q_0 (Kg/cm^2)	Dimensiones zapata B (m) x L (m)	Asiento S_e (cm)
0,50	1,0 x 6,0	0,16

Figura 2.76.- Relación esfuerzo vertical aplicado-Asiento. Fuente: Estudio geotécnico para la ubicación de un observatorio de aves

Los cálculos de la cimentación vienen incluidos en el anejo 6 de citado anejo de geotecnia cuyo resumen es el siguiente:

Tipo de cimentación	Zapata corrida
Dimensiones	1,0 x 6,0 m
Cota cimentación	0,30 m bajo cota terreno

NIVEL DE CIMENTACIÓN	c (T/m^2)	ϕ (°)	γ (T/m^3)
UG 0	1,00	32	1,90

Figura 2.77.- Resumen del cálculo de la cimentación necesaria. Fuente: Estudio geotécnico para la ubicación de un observatorio de aves

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Por lo tanto, la cimentación proyectada es la representada en la siguiente figura:

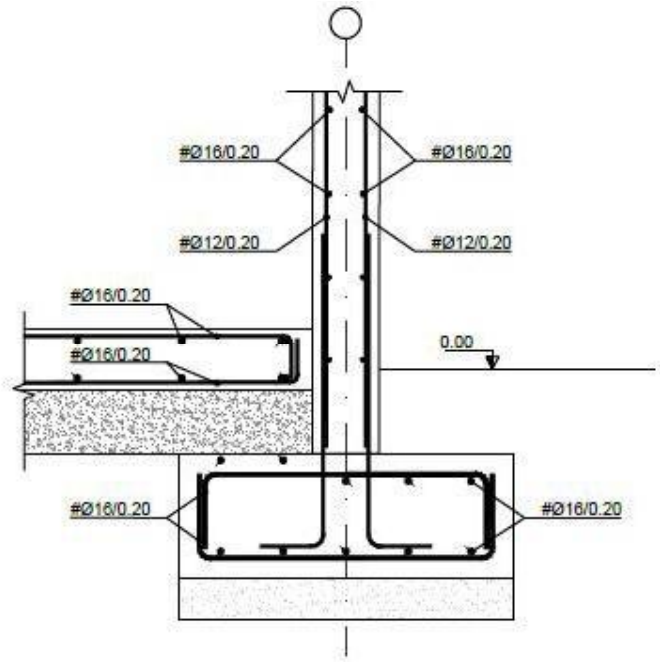


Figura 2.78.- Detalle de la zapata de cimentación

Este observatorio será accesible al público en general por lo que se ubicará en el lado externo del vallado perimetral de la zona de reserva. El vallado se instalará hasta el mismo observatorio y se realizarán plantaciones alrededor del mismo con el fin de integrarlo en el entorno.

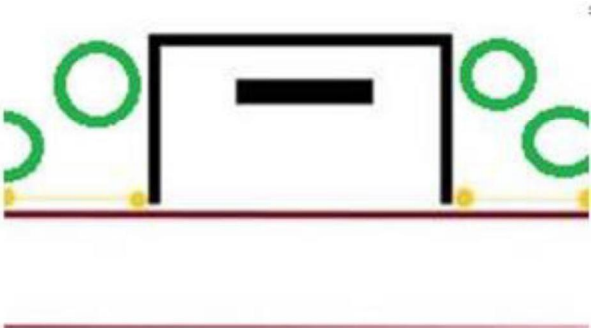


Figura 2.79.- Croquis de la disposición del vallado y la vegetación del observatorio de aves de fábrica de ladrillo

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.2.1. Control de calidad e inspecciones

Previa a la construcción del observatorio de aves se realizará un reconocimiento geotécnico de la parcela, mediante una sonda de rotación de 15 m de profundidad y dos ensayos de penetración dinámica DPSH, conforme a CTE-BD-SE-C.

Por otro lado, se realizarán diferentes controles sobres los hormigones y morteros para comprobar su correcto estado: pruebas de curado, refrentado, resistencia a compresión y rotura, siguiendo la UNE-EN 12390-1:2013, UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-5:2001.

2.3.3. Cartelería

La zona de la Laguna del Campillo cuenta en la actualidad con un elevado uso público. El centro de educación ambiental cuenta con un programa educativo para escolares de todos los niveles educativos y también actividades para el fin de semana. También se llena de paseantes, pescadores., observadores de aves, corredores, ciclistas y todo tipo de usuarios que usan los caminos. Por lo tanto, todas las actuaciones se verán reforzadas con una mejora de la señalización y la cartelería ambiental.

En todo el ámbito es necesario actualizar y potenciar la señalización y cartelería ambiental para fomentar un uso público más satisfactorio para el visitante y más respetuoso con el medio.

La señalización cumple una función esencial en el uso público de los espacios naturales si bien hay que hacer un diseño y colocación funcional pero siempre con idea de mitigar su impacto visual y no hacer abuso de la misma como en ocasiones sucede. La Comunidad de Madrid tiene unas normas específicas de diseño y tipología para la señalización en espacios protegidos que deberán seguirse en este proyecto.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En la Laguna del Campillo se han proyectado cuatro tipos principales de señalización: identificación, interpretación, patrimonio y pictograma, incluyendo diseño y maquetación según normativa, fabricación y colocación. La colocación exacta de cada uno de los carteles vendrá definida en el momento de la ejecución de la obra.

Toda la señalización cumplirá con lo establecido en el manual de "Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición". Se Incluyen las siguientes:

- 1 ud de "Identificación e Información" (120x120cm)
- 2 us de "Masa temática" (100x60cm)
- 2 ud Patrimonio (80x80cm)
- 4 ud de "Pictograma" (40x40cm)
- 1 ud de cartel informativo de financiación de fondos europeos

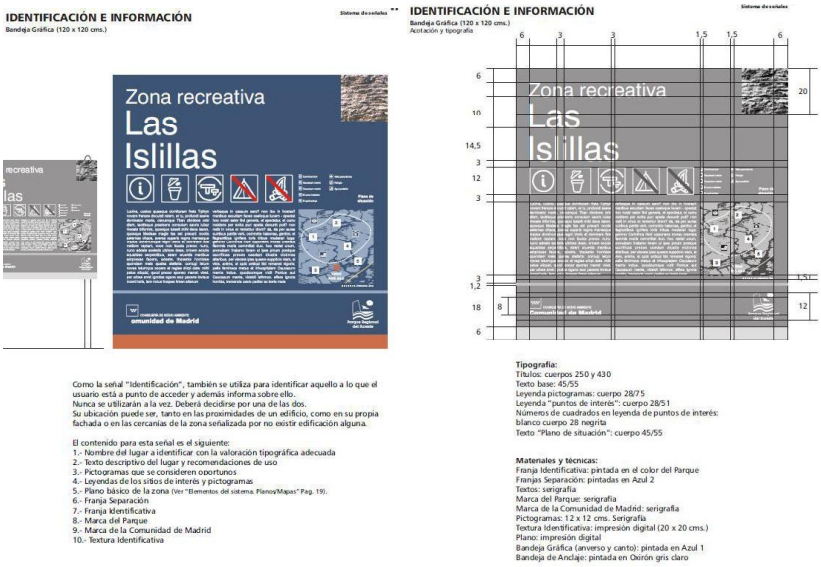
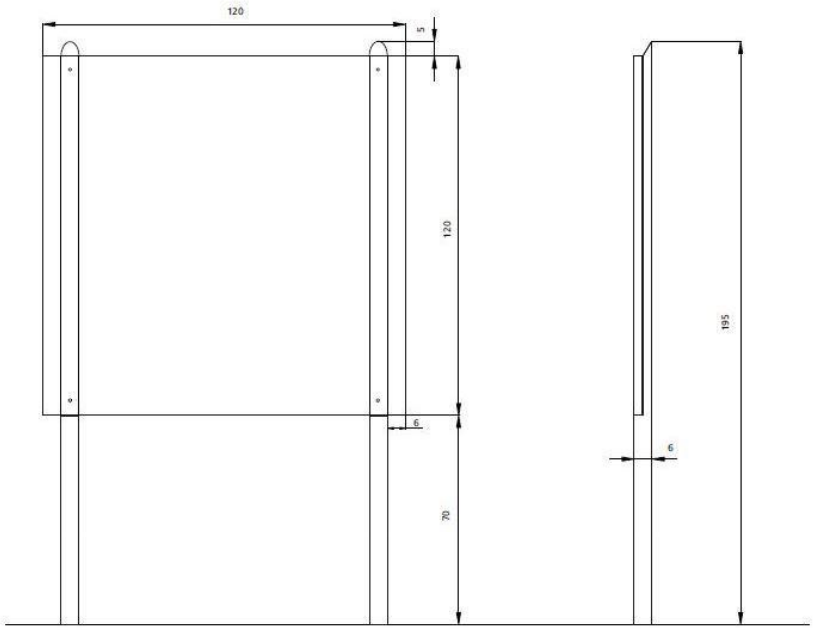
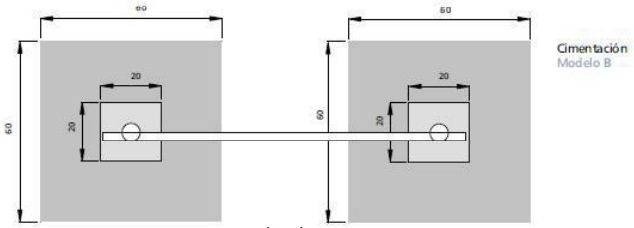
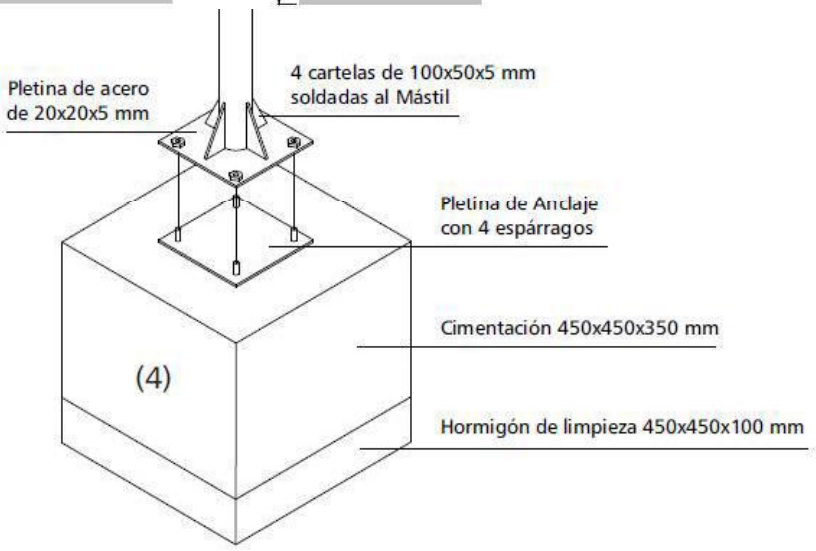


Figura 2.80.- Maquetación del cartel "Identificación e información". Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE







Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

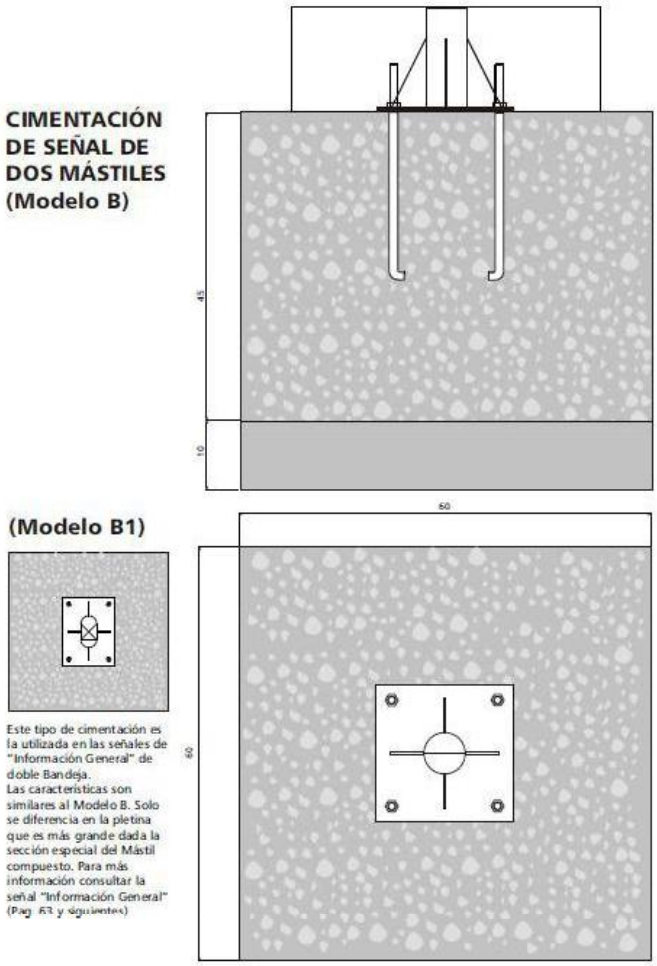


Figura 2.81.- Características del cartel "Identificación e información". Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



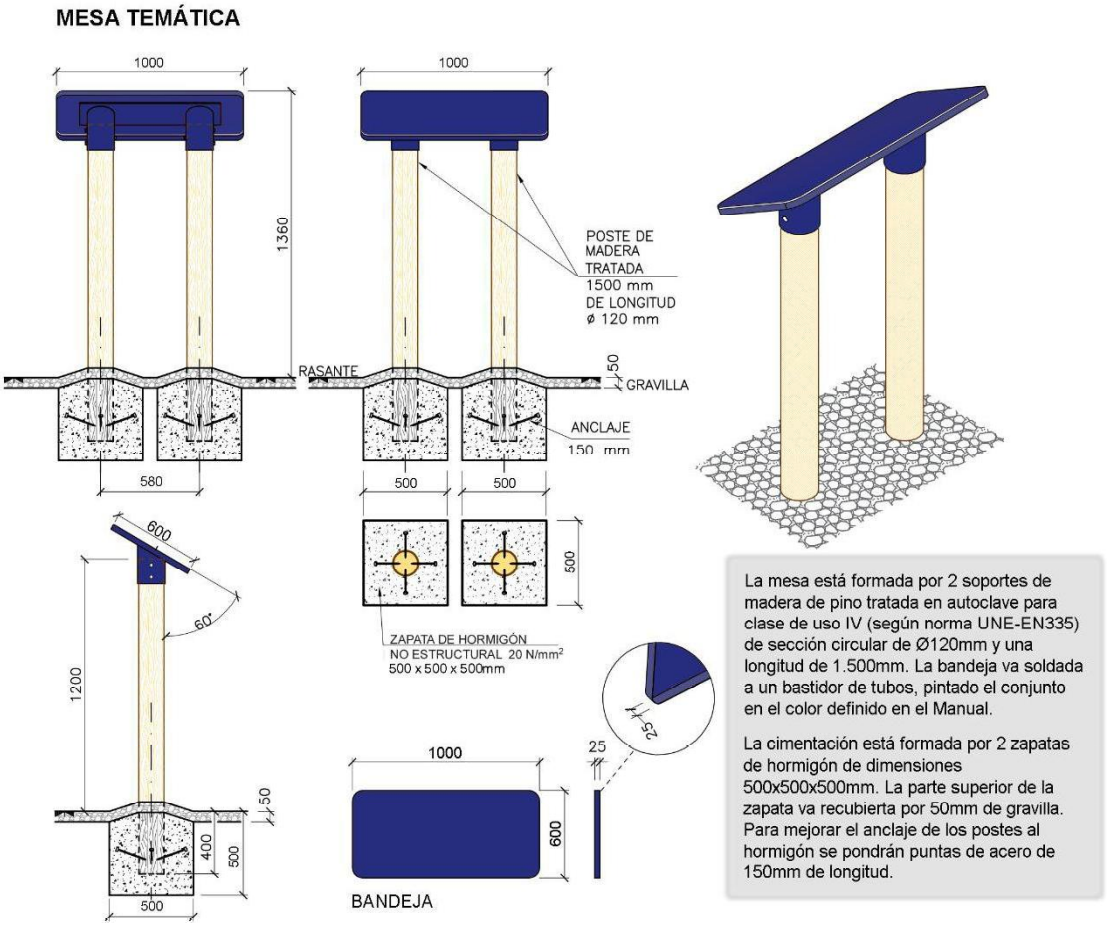


Figura 2.82.- Diseño del tipo "Mesa temática". Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

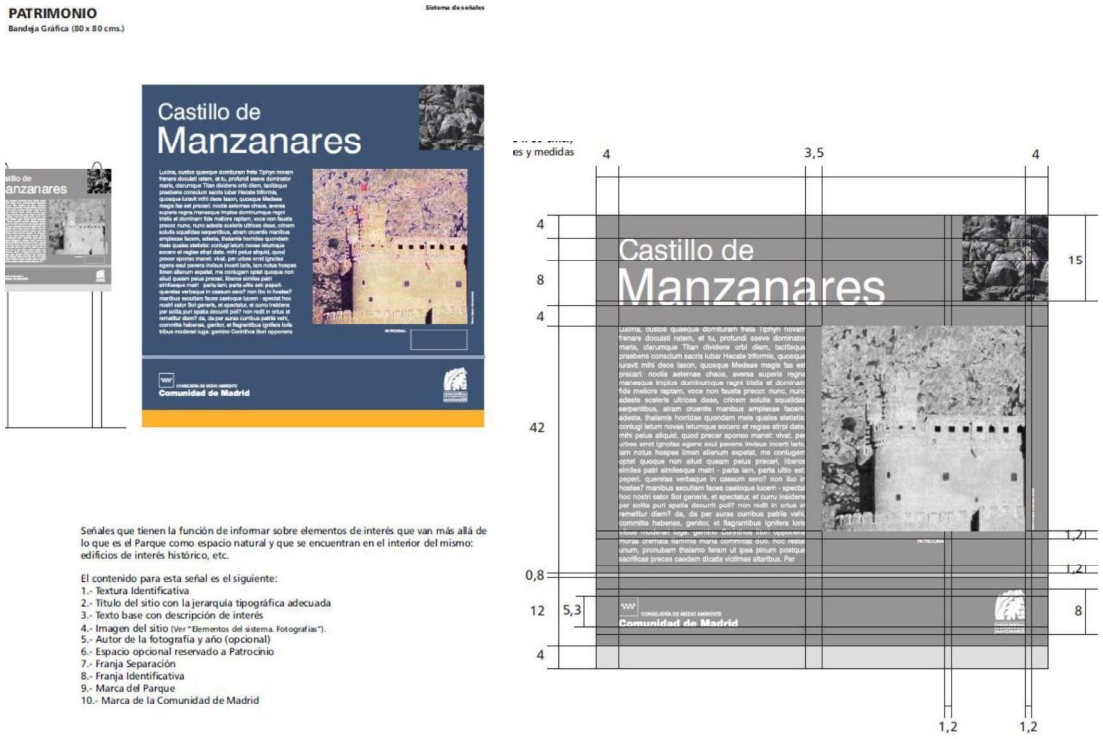


Figura 2.83.- Maquetación del cartel "Patrimonio" Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

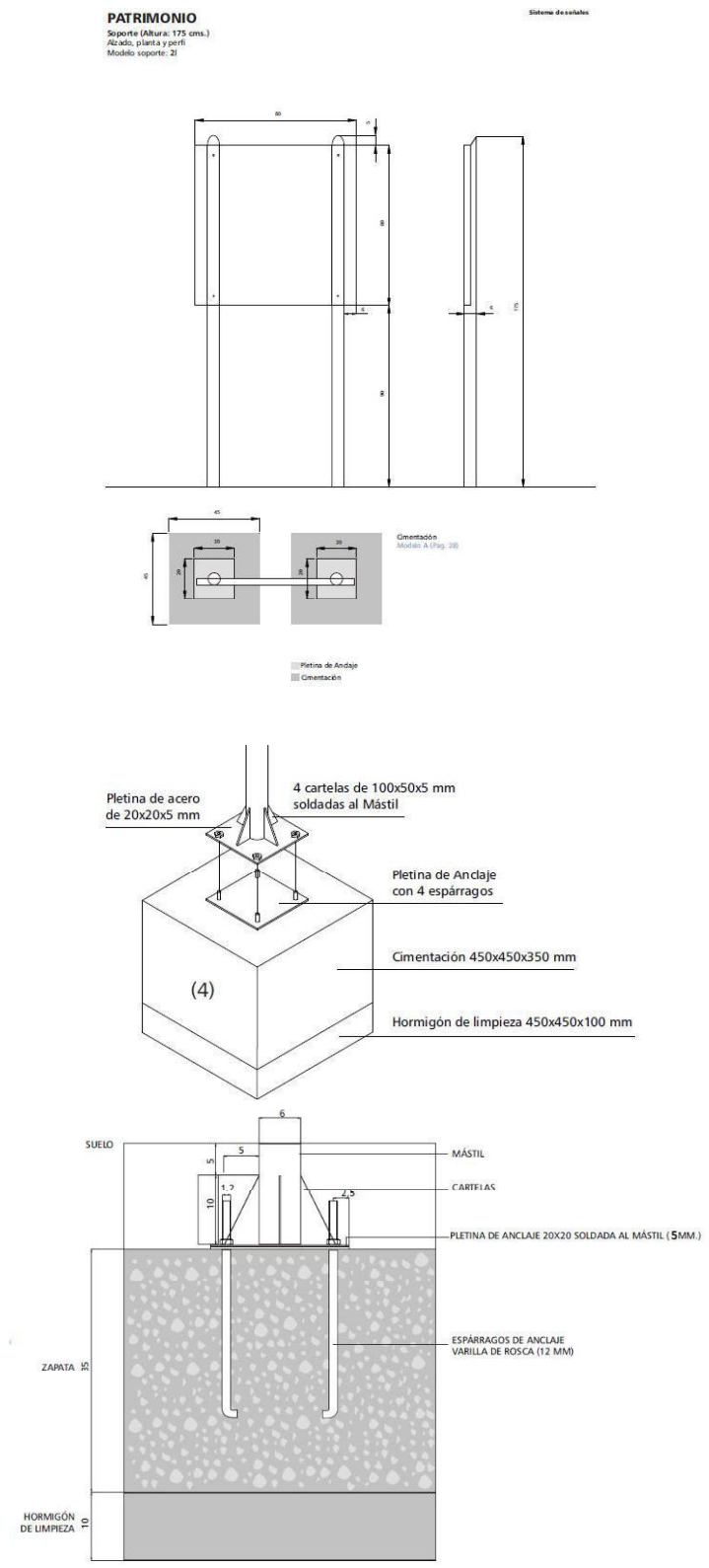


Figura 2.84.- Características del cartel "Patrimonio" Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.85.- Maquetación del cartel "Pictograma" Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

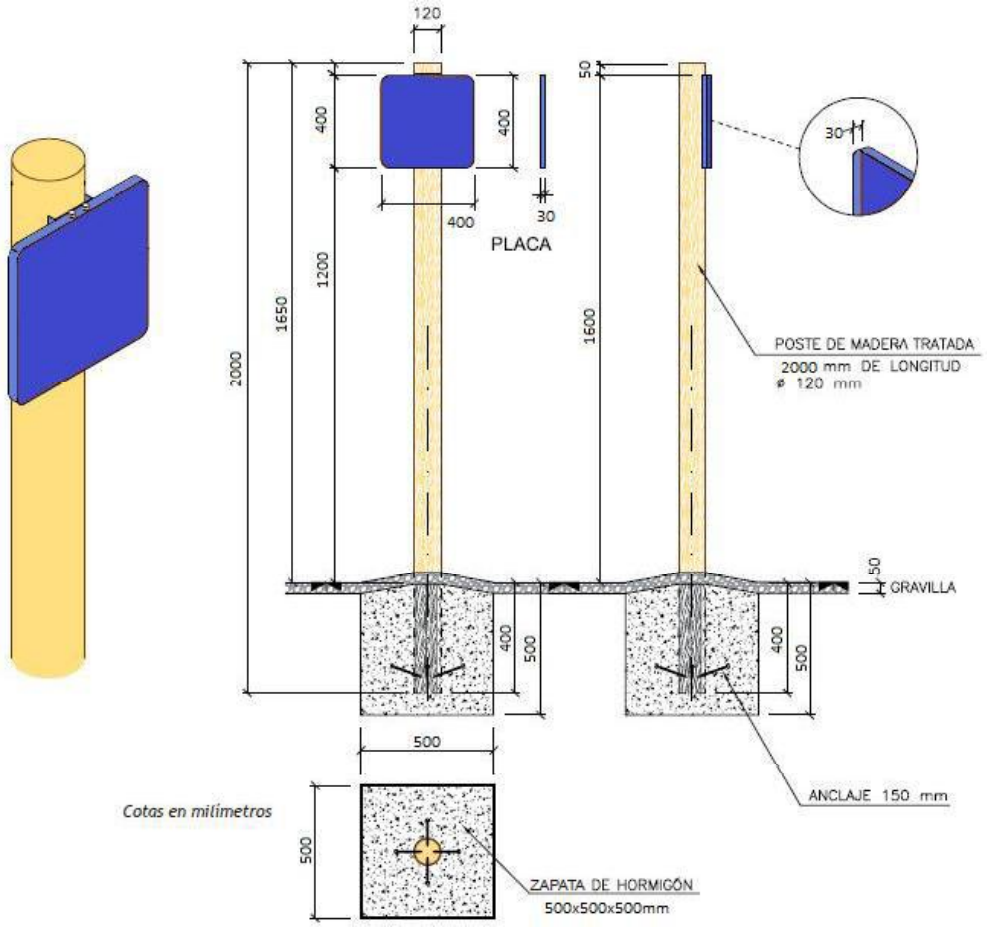


Figura 2.86.- Características del cartel "Pictograma" Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

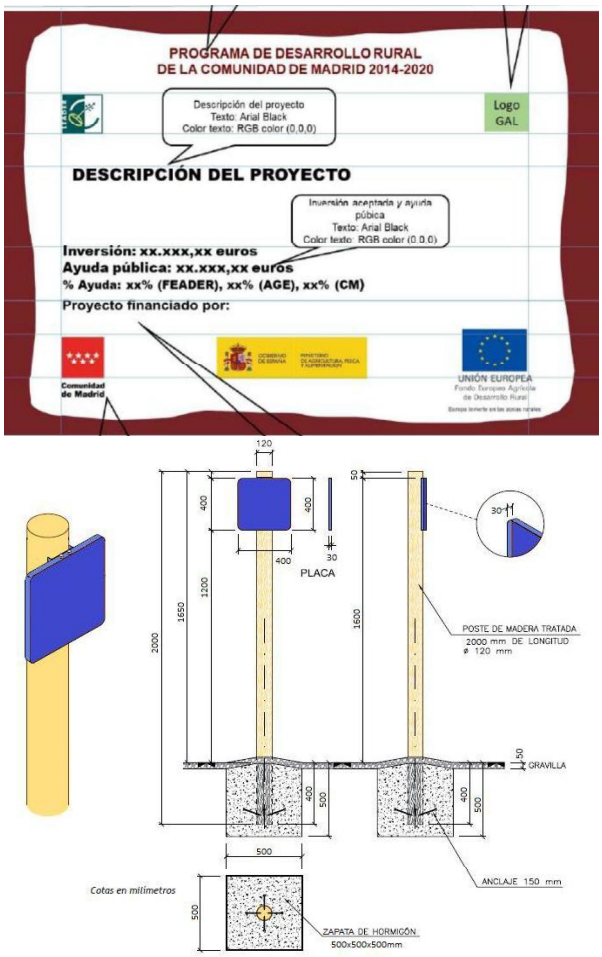


Figura 2.87.- Maquetación y características del cartel "Pictograma" Fuente: Señalización de los Espacios Naturales de la Comunidad de Madrid. Manual de Normas. 2ª Edición

2.3.4. Vídeo divulgativo realizado con apoyo de dron

Está prevista la realización de un vídeo de carácter científico y divulgativo sobre el desarrollo de la obra.

La grabación del vídeo se realizará con las características reseñadas en el pliego de prescripciones técnicas y se entregarán todos los clips rodados con medios terrestres y aéreos, así como un reportaje completo de una duración superior a 20 minutos, un vídeo divulgativo de una duración cercana a los 10 minutos y un vídeo breve de entre 30 y 50 segundos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

2.4.1. Embarcaderos

Para el correcto mantenimiento de la laguna, es necesaria la instalación de dos embarcaderos, uno en cada una de las zonas en las que queda dividida la laguna tras las actuaciones.

Se propone realizar una plataforma flotante mediante pantalanes flotantes para formar una pasarela que después es cubierta de madera para darle un aspecto más rustico acorde con el entorno. Se trata de un sistema de cubos modulares de montaje sencillo, reutilizables y fáciles de transportar u almacenar.

De esta manera, las posibles oscilaciones del nivel del agua no afectan al embarcadero, siendo funcional en cualquier época del año.



Fotografía 2.2.- Ejemplo de embarcadero realizado con pantalanes cubiertos de madera

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.2. Accesos

El acceso a la zona de obras se realizará por la zona sur de la laguna del Campillo ya que todas las actuaciones proyectadas se ejecutan en esta zona.

Para el caso particular de las obras de dragado y creación de lagunas de la zona sureste de la laguna debe de acceder una retroexcavadora y un camión que cargue el material extraído (vegetación que se trasladara a un punto cercano). Este acceso por el punto marcado en la imagen siguiente y por los caminos marcado en la siguiente.



Figura 2.88.- Acceso a las obras de la zuna sureste de la laguna

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.89.- Acceso desde la Autovía A-3

Para ejecutar el resto de las medidas de mejora de la biodiversidad propuesta se utilizarán los mismos accesos propuestos anteriormente.

Para acceder a la zona por donde se construirá la isla este se utilizará el mismo acceso general y será necesario acondicionar unos 65 metros de nuevo camino partiendo del existente

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.90.- Acceso a las obras de ejecución de la isla este.

2.4.3. Instalaciones de obra

Para la correcta ejecución de las obras será necesario la instalación de una serie de instalaciones de obra durante el tiempo que duren las mismas. Estas instalaciones se ubicarán a 250 m al sureste del CEA del Campillo en una zona suficientemente alejada del mismo para minimizar las molestias a los usuarios pero con buen acceso (junto a camino existente). A esta zona se accede a través de la salida 19 de la autovía A-3.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



Figura 2.91.- Zona de instalaciones propuesta

En esta zona se instalará una caseta de obra y un baño químico. También se ubicará el parque de maquinaria y la zona de acopios. Esta zona estará debidamente vallada mediante un vallado de siempre torsión y una puerta de vehículos que será retirada al finalizar los trabajos. Las características de estas instalaciones serán:

- Módulo aislado de medidas 6 x 2,44 m con aire acondicionado y bomba de calor, mesa de oficina y silla giratoria.
- Baño químico de medidas 1,70x0,90x2,30 m y capacidad 50 litros.
- Vallado de obra de dos metros de altura.

Adicionalmente se colocará un cartel informativo de las obras en el que se describan los trabajos a ejecutar y los objetivos medioambientales del proyecto de forma divulgativa.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.4. Seguimiento arqueológico

Durante todas las obras se realizará un seguimiento arqueológico que garantice la no afección al patrimonio. Este seguimiento se realizará por un equipo de trabajo cualificado.

2.4.5. Participación pública

Se dinamizará el proceso de participación pública no reglada, para difundir los trabajos de restauración que se van a llevar en la Laguna del Campillo entre el conjunto de la ciudadanía vinculada al espacio.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3. PROCESO CONSTRUCTIVO

En el presente apartado se describen los procesos constructivos de las principales unidades de obra. Estas consisten principalmente en los movimientos de tierra que se han dividido en tres grandes bloques: mejora de la morfología de las orillas de la ribera norte, separación de la zona este de la laguna y relleno de la zona este junto con la creación de islas.

Estos procesos tienen elementos y maquinarias comunes, pero también cada uno tiene sus peculiaridades que se describen a continuación.

3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRA

3.1.1. Isla de tierra y reducción de la profundidad

Para la ejecución de la isla de tierra y la reducción de la profundidad del fondo se deben de ejecutar cordones de tierra en relleno que servirán de camino por donde transitará la maquinaria.

Desde estos caminos se realizará el vertido libre del material y, en los casos que sea necesario, el reperfilado hasta lograr la morfología adecuada.

Para poder acceder hasta el punto donde se ubica la isla este se utilizará la zona situada el sureste de la laguna, tal y como se representa en la figura siguiente.

A continuación, se representa un esquema de este proceso constructivo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

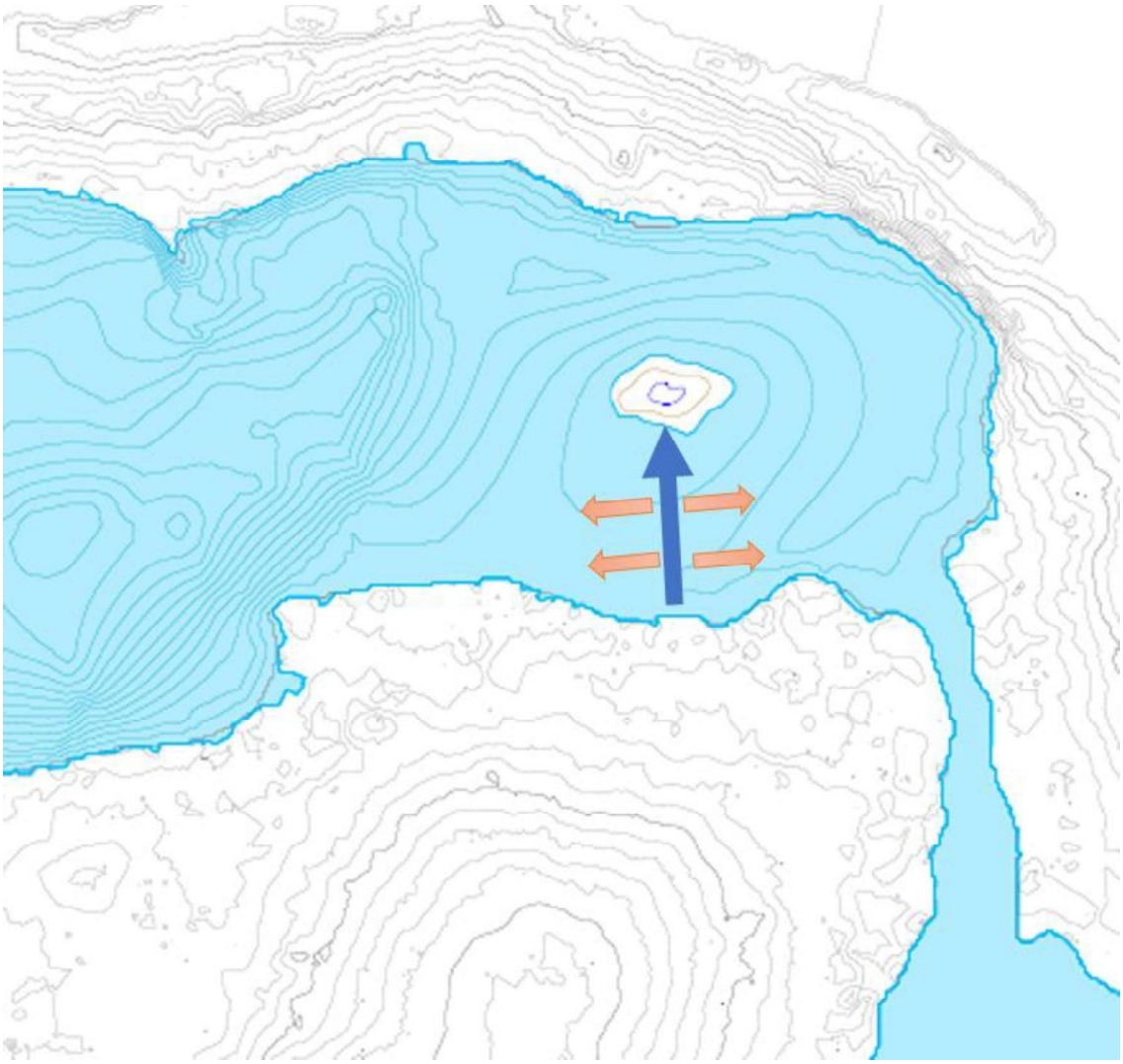


Figura 3.1.- Esquema constructivo de las islas/relleno del fondo

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4. PERSONAL ESTIMADO

El personal de obra estimado es el siguiente:

- Un encargado de obra que estará siempre presente.
- Un peón.
- Un maquinista.
- Dos albañiles (para obras de albañilería)
- Personal especializado para cada una de las actuaciones de mejora de biodiversidad. Como estas actuaciones son muy concretas y especializadas, cada una de ellas contará con su propio personal. Se estima que no coincidirán más de seis personas trabajando en las diferentes actuaciones a la vez.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

5. EFECTOS AMBIENTALES

Las actuaciones previstas en el presente proyecto están incluidas en el Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados de la Comunidad de Madrid, con el objetivo de solventar los principales problemas detectados en la Laguna del Campillo durante la fase de diagnóstico de dicho Plan. Estas medidas están destinadas, por lo tanto, a la mejora ecológica del ecosistema, así como, en menor medida, a la mejora del uso público en este humedal de forma compatible con los valores naturales que este alberga.

A expensas del pronunciamiento de la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático, por si indica que el presente proyecto está sujeto al procedimiento de evaluación ambiental y se ha de someter a Evaluación de Impacto Ambiental simplificada, se redacta un Documento Ambiental que se incluye en el Anejo III al presente documento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

6. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con las características de la obra y según el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se considera que es necesaria la inclusión del Estudio de Seguridad y Salud por lo que incluye en el Documento 5 del presente documento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

7. REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Proyecto LIFE05NAT/LT/000094. Recuperación del hábitat de anfibios y Emys orbicularis en el Baix Ter.

- Galápago europeo – Emys orbicularis (Linnaeus, 1758). César Ayres. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Sociedad de Amigos del MNCN – MNCN – CSIC

- Manual Técnico de Biodiversidad. Bases para el manejo y control de Arundo donax L. (Caña común). MITECO

- Manual de creación de charcas para anfibios. Asociación Reforesta

- Manual para el diseño de charcas para anfibios españoles. MITECO

- A.9. Protocolo de control de peces exóticos en el lago de Banyoles y su entorno. LIFE12NAT/ES/001091 "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"

- A.5 – protocolos de control de galápagos y decápodos exóticos. LIFE12 NAT/ES/001091. "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"

- Nuevos Filtros Verdes con Macrofitas en Flotación "Macrophytes" (LIFE02 ENV/E/182)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Best Practice Guidelines. Artificial Bank Creation for Sand Martins and Kingfishers. Environmental Agency.

- La laguna del Campillo. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid.

- Manuales de desarrollo sostenible. Reintroducción del águila pescadora. Fundación Banco Santander.

- Censos. El águila pescadora en España y Portugal. Población invernante en 2016-2017, reproductora en 2018 y método de censo. Seo Birdlife.

- How to Build an Osprey Nest. Roy Dennis Wildlife Foundation. November 2017

- Proyecto de ayuda a la nidificación del águila pescadora en la Ría San Martin Suances. Asociación Proyecto Ria San Martín.

- LIFE Cerceta Pardilla. Nota de prensa 21 abril 2021. Liberados 740 ejemplares de cerceta pardilla en humedales para reforzar las poblaciones del pato más amenazado en Europa. Vicepresidencia Cuarta del Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- Estrategias de Conservación. Criterios Orientadores. Estrategia para la conservación de la focha moruna (Fulica cristata) en España. MITECO.

- Manual de cajas nido para las aves de España. Fernando Calderón Martínez.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

- Murciélago enano. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España.

- Oasis de Mariposas. Proyecto de educación ambiental para la sensibilización ciudadana en la conservación de las mariposas. Asociación Zerynthia.

- Mariposas diurnas del Real Jardín Botánico de Madrid – CSIC. Grupo de seguimiento de biodiversidad UCM.

- Aguado Martín, L. O. 2007. Las mariposas diurnas de Castilla y León-II (Lepidópteros Ropalóceros) Especies, biología, distribución y conservación. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Fundación Patrimonio Natural.

- Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada). 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España.

PÁGINAS WEB

https://www.nationalgeographic.es/animales/2020/09/el-galapago-europeo-continua-en-grave-declive-en-espana

http://www.glis.lt/life/. "Protection of Emys orbicularis and amphibians in the North European lowlands" (LIFE05NAT/LT/000094)

https://www.iagua.es/noticias/espana/agencia-vasca-agua/17/05/03/ura-ha-construido-14-refugios-conservacion-anfibios

http://www.infotortuga.com/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

https://www.iagua.es/noticias/sepulveda-sfvf/sistema-filtros-verdes-flotacion-sfvf

https://www.iagua.es/blogs/juan-jose-salas/depuracion-mediante-filtros-flotantes-helofitas-contada-autor-y-ii

Referencia: https://www.islasdecorchonatural.es/

https://www.pajaricos.es/a/a1/avionzapador.htm

https://birdingiberia.wordpress.com/2019/10/31/distribucion-temporal-y-preferencia-de-habitat-del-aguila-pescadora-en-la-comunidad-de-madrid/

https://www.roydennis.org

https://elecoturista.com/2021/02/17/nuevo-territorio-del-aguila-pescadora-en-la-bahia-de-santander/

www.canadadelospajaros.com

https://clotdegalvany.es

https://clotdegalvany.es/nueva-suelta-de-21-ejemplares-de-cerceta-pardilla-en-la-charca-de-anatidas-del-clot-de-galvany/

https://fundacion-biodiversidad.es

https://www.cerceta-pardilla.es/el-proyecto/

https://www.gardenbirds.es/

https://parapajaros.com/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

www.biohuerto.es

www.faunaiberica.org/

www.aterpeak.eco

https://tienda.seo.org/

https://www.asociacion-zerynthia.org/oasis

https://www.lepidopteros.com/2012/12/las-especies-y-principales-familias-de-plantas-nutricias-de-las-mariposas-diurnas/

https://www.gardigo.com/for-the-animal/butterfly/insect-hotel-xxxl-made-in-germany-92303

https://www.amazon.es/Gardigo-Insectos-Mariquitas-Mariposas-Silvestres/dp/B08BTLT2JW

https://basepaisajismo.com/

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	IMPORTE (€)
CAPITULO 1	ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO	100.756,95
CAPITULO 2	ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD	212.041,76
CAPITULO 3	ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	63.732,76
CAPITULO 4	OBRAS COMPLEMENTARIAS	33.292,30
CAPITULO 5	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.395,77
CAPITULO 6	SEGURIDAD Y SALUD	12.319,88
	Costes Directos Totales	**425.539,42**
	Costes Indirectos (7,50% s/425.539,42)	31.915,46
	Gastos generales (6,25% s/457.454,88)	27.447,29
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**484.902,17**
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN	**484.902,17**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

9. FINANCIANCIÓN

El presente proyecto se desarrolla en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) del Gobierno de España aprobado por Resolución de 29 de abril de 2021, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de abril de 2021, por el que aprueba el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, y está financiado por la Unión Europea a través del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia-NextGeneration EU. La financiación aportada por estas ayudas no es compatible con la cofinanciación por otros fondos estructurales de la Unión Europea.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA

Para estimar el plazo de ejecución de las obras se han considerado varios tipos de actuaciones diferentes:

- Ejecución de la isla este consistente principalmente de movimiento de tierras.
- Mejora del hábitat de los galápagos: También consistente principalmente en movimiento de tierras aunque en este caso es un movimiento más en detalle por lo que los rendimiento de la maquinaria es considerablemente menor que en la actuación anterior.
- El resto de las actuaciones pueden ejecutarse de forma simultánea a estas y/o en épocas que estas no puedan realizarse debido a la época por motivos de posibles molestias a la fauna.

Considerando el rendimiento de la maquinaria utilizada para estas labores, ocho horas de trabajo diarias y 22 días de trabajo al mes, se han estimado los siguientes plazos de ejecución:

TABLA 10.1.- PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

Zona	Meses de ejecución
ISLA ESTE	2
MEJORA HABITAT GALÁPAGOS	3,5
RESTO DE ACTUACIONES	16

Se considera, por tanto, que el plazo de ejecución de las obras es de 16 meses, cuyo cronograma se incluye en la figura siguiente.

Hay que tener en cuenta que las actuaciones referentes al movimiento de tierras se deben realizar fuera de las épocas de nidificación (febrero a julio).

Se establece un plazo de garantía de DOCE MESES (12), contados a partir de la fecha de Recepción de las Obras.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO																
ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO	32.717,62 €	65.507,62 €						2.531,71 €								
ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD								50.361,54 €	50.361,54 €	50.361,54 €	50.361,54 €	2.648,89 €	2.648,89 €	2.648,89 €	2.648,93 €	
ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	587,05 €	587,05 €	10.415,78 €	10.415,78 €	10.415,78 €	10.415,78 €	10.415,78 €	587,05 €	587,05 €	587,05 €	587,05 €	587,05 €	587,05 €	2.322,14 €	2.322,14 €	2.313,18 €
OBRAS COMPLEMENTARIAS	3.926,01 €	3.926,01 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	3.926,01 €	3.926,01 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	1.404,76 €	2.135,90 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,22 €	212,47 €
SEGURIDAD Y SALUD	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	769,99 €	770,03 €
PEM MES	38.212,89 €	71.002,89 €	12.802,75 €	12.802,75 €	12.802,75 €	12.802,75 €	12.802,75 €	58.388,52 €	55.856,81 €	53.335,56 €	53.335,56 €	5.622,91 €	5.622,91 €	7.358,00 €	7.358,04 €	5.431,58 €
7'5% COSTES INDIRECTOS	2.865,97 €	5.325,22 €	960,21 €	960,21 €	960,21 €	960,21 €	960,21 €	4.379,14 €	4.189,26 €	4.000,17 €	4.000,17 €	421,72 €	421,72 €	551,85 €	551,85 €	407,37 €
6 % GASTOS GENERALES	2.464,73 €	4.579,69 €	825,78 €	825,78 €	825,78 €	825,78 €	825,78 €	3.766,06 €	3.602,76 €	3.440,14 €	3.440,14 €	362,68 €	362,68 €	474,59 €	474,59 €	350,34 €
TOTAL MES	43.543,59 €	80.907,79 €	14.588,73 €	14.588,73 €	14.588,73 €	14.588,73 €	14.588,73 €	66.533,72 €	63.648,83 €	60.775,87 €	60.775,87 €	6.407,31 €	6.407,31 €	8.384,44 €	8.384,49 €	6.189,29 €
TOTAL PROYECTO	**484.902,17 €**															

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: V/2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

11. MECANISMOS DE CONTROL RELATIVOS AL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR)

11.1. HITOS Y OBJETIVOS

Se deberán cumplir con aquellos indicadores o hitos y objetivos de obligado cumplimiento (CID) asociados al componente y que apliquen al subproyecto, a los plazos temporales para su cumplimiento, así como cualquier otro indicador de monitorización o mecanismo establecidos para su control (OA) indicado por los órganos de gestión (Comisiones) determinados por la Comunidad autónoma a fin de verificar el cumplimiento de los anteriores. A tal fin, el adjudicatario se compromete a la elaboración de cualquier informe que sea solicitado para verificar el cumplimiento y control de los mismos.

En este proyecto las obras están asignadas a la Inversión C4.I3. "Restauración de ecosistemas e infraestructura verde". Esta inversión incluye un conjunto de actuaciones en apoyo a la implementación de la reforma 2. El objetivo es restaurar los ecosistemas naturales y las zonas degradadas por actividades mineras, así como otras iniciativas en entornos urbanos destinadas al fomento de la conectividad y el reverdecimiento urbano. El proyecto se adapta a una de las líneas de actuación de la inversión, que es la recuperación de los suelos y zonas afectadas por la minería, (…) y naturalizando y transformando en sumideros naturales de carbono las áreas restauradas.

Con esta actuación se cubre el objetivo 72:

Número	Nombre	indicadores cuantitativos			Tiempo		Descripción
		Unidad	Valor de referencia	Meta	Trimestre	Año	
72	Finalización de la rehabilitación de antiguos emplazamientos mineros (al menos 30 antiguos emplazamientos mineros)	Nº de emplazamientos mineros	0	30	Q2	2026	Al menos 30 antiguos emplazamientos mineros rehabilitados, incluyendo la descontaminación del suelo, la recuperación de la morfología y la restauración y la naturalización de los antiguos emplazamientos mineros que ya no estén en funcionamiento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El hito que tiene que cumplir la Comunidad de Madrid respecto del objetivo 72 es la rehabilitación de 4 emplazamientos mineros antes del segundo trimestre del año 2026.

El mecanismo de control (OA) para verificar el cumplimiento del hito de obligado cumplimiento (CID) será a través de inspección in situ, certificaciones mensuales y Acta de Recepción.

Todo ello en cumplimiento de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

11.2. MEDIDAS ANTIFRAUDE, CORRUPCIÓN O CONFLICTO DE INTERÉS

Será de aplicación el Plan de medidas antifraude para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Comunidad de Madrid, en cumplimiento del artículo 6.5. de la Orden HFP/1030/2021.

https://www.comunidad.madrid/transparencia/informacion-institucional/planes-programas/plan-medidas-antifraude-ejecucion-del-plan-recuperacion

Con el fin de adoptar todas las medidas adecuadas para proteger los intereses financieros de la Unión y para velar por que la utilización de los fondos en relación con las medidas financiadas por el Mecanismo se ajuste al Derecho aplicable de la Unión y nacional, en particular en lo que se refiere a la prevención, detección y corrección del fraude, la corrupción y los conflictos de intereses, así como la exigencia de establecer un sistema de control eficaz y eficiente que permita recuperar los importes abonados

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

erróneamente o utilizados de modo incorrecto, se indica que para el siguiente contrato:

- Se ha realizado una evaluación del riesgo de fraude, corrupción o conflicto de interés.
- Será obligatoria la aplicación del Plan de medidas Antifraude de la Comunidad de Madrid.
- Se dispone de un procedimiento para abordar conflictos de intereses y fraude, recogido en el citado Plan de medidas Antifraude de la Comunidad de Madrid.

CRS Ingeniería
Abril de 2023

CRS ingeniería
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

Manuel Martínez Pelayo
Ingeniero de Minas
Colegiado nº 3824CE

[redacted]
MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)

Firmado digitalmente por [redacted] MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=[redacted] MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E), givenName=MANUEL, sn=MARTINEZ PELAYO, serialNumber=IDCES-[redacted] 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES
Fecha: 2023.05.03 13:20:55 +02'00'

Inés Molero Sánchez
Ingeniero de Montes
Colegiado nº 4768

MOLERO SANCHEZ INES - [redacted]

Firmado digitalmente por MOLERO SANCHEZ INES - [redacted]
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-[redacted] givenName=INES, sn=MOLERO SANCHEZ, cn=MOLERO SANCHEZ INES - [redacted]
Fecha: 2023.05.03 13:22:00 +02'00'

Giovanna Lunar Rodríguez
Bióloga
Colegiada nº 1275 (COBA)

LUNAR RODRIGUEZ GIOVANNA - [redacted]

Firmado digitalmente por LUNAR RODRIGUEZ GIOVANNA - [redacted]
Fecha: 2023.05.01 18:01:50 +02'00'

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ANEJOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ANEJO I
ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA ESTABILIDAD DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

CRS ingeniería

ÍNDICE

Pág nº

1. INTRODUCCIÓN 3

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 5

3. FACTOR DE SEGURIDAD REQUERIDO 7

4. ASIGNACIÓN DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS 9

5. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD FINAL 11

5.1. RELLENO DE LA ISLA ESTE 11

6. ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD DE TRABAJO 15

7. CONCLUSIONES 21

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se realiza un análisis de estabilidad de los taludes la isla este de la Laguna del Campillo con relleno formado por material todo-uno.

La laguna de El Campillo se encuentra en la zona central del Parque Regional del Sureste, dentro del término municipal de Rivas-Vaciamadrid, al este del casco urbano de esta localidad, quedando comprendido entre los cortados gipsícolas al norte y el curso del río Jarama al sur. Tiene una extensión de 66,61 hectáreas de las que 36,56 están ocupadas por la lámina de agua.

La laguna tiene su origen en las actividades mineras desarrolladas en la segunda mitad del siglo XX para la extracción de arenas y gravas con destino a la construcción. Al cesar la actividad se había originado una laguna con una profundidad máxima de casi 20 metros (19,98 m) y una profundidad media de 7,90 metros. Tiene una longitud de casi 1.500 metros de oeste a este y 400 metros de norte a sur.

Para la realización del análisis de estabilidad se realizarán una serie de perfiles en diferentes escenarios representando diferentes situaciones del relleno de la isla este. A continuación, se realizarán los análisis de estabilidad de los perfiles creados mediante un software de equilibrio limite donde se evaluarán los resultados obtenidos. Como resultado de la modelización realizada se establecerá el factor de seguridad de los taludes en cada situación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para la ejecución de la isla de tierra y la reducción de la profundidad del fondo se deben de ejecutar cordones de tierra en relleno que servirán de camino por donde transitará la maquinaria.

Desde estos caminos se realizará el vertido libre del material y, en los casos que sea necesario, el reperfilado hasta lograr la morfología adecuada.

Para poder acceder hasta el punto donde se ubica la isla este se utilizará la zona situada el sureste de la laguna, tal y como se representa en la figura siguiente.

A continuación, se representa un esquema de este proceso constructivo.

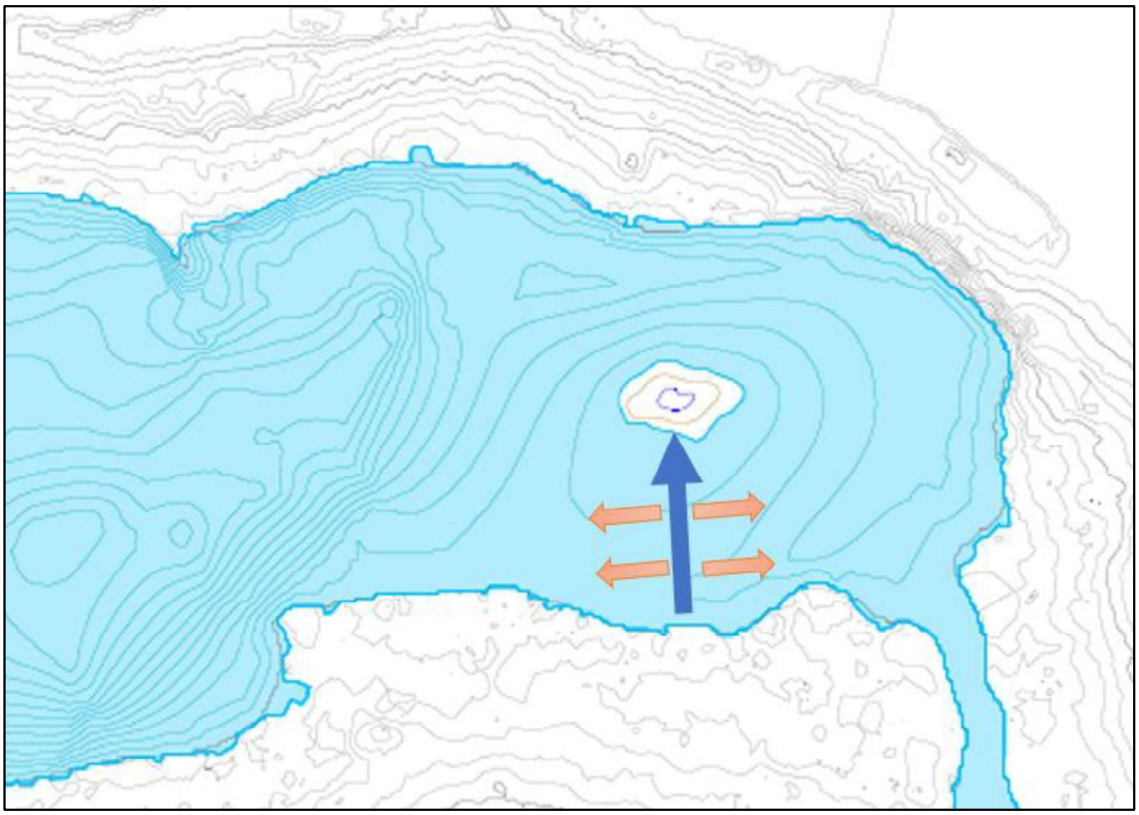


Figura 2.1.- Esquema constructivo de las islas/relleno del fondo

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

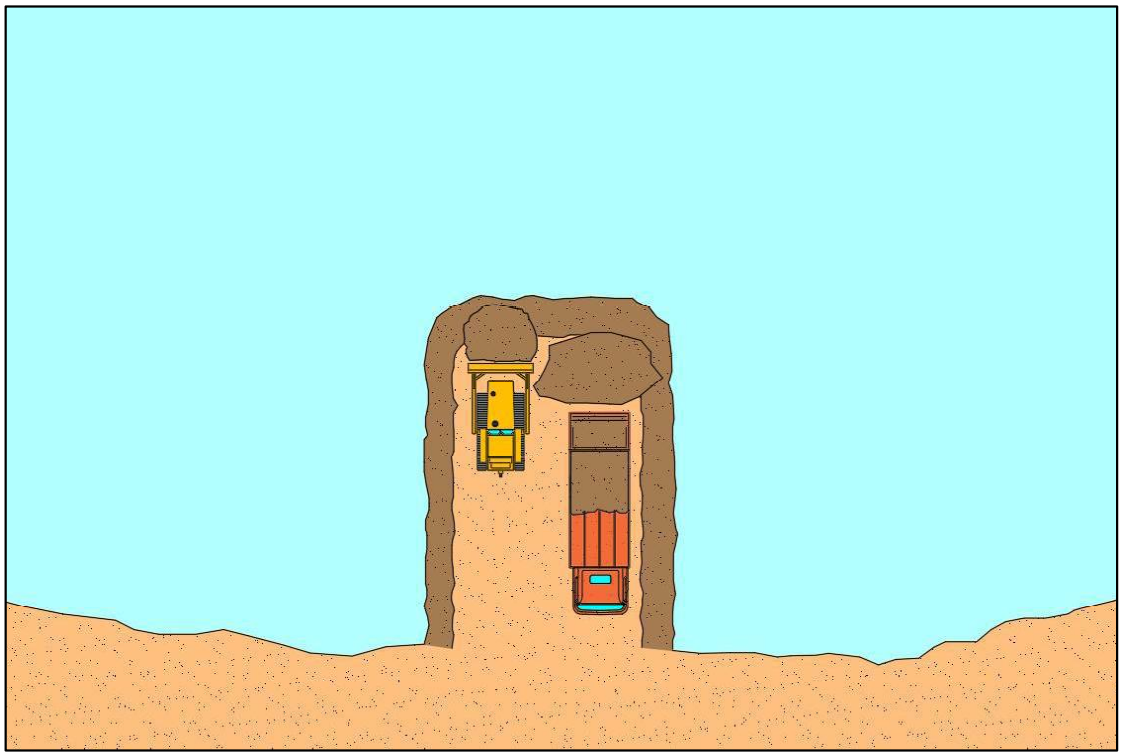


Figura 2.2.- Esquema del vertido de material.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3. FACTOR DE SEGURIDAD REQUERIDO

De cara a definir el factor de seguridad admisible para determinar la validez de los diseños proyectados y para estimar la estabilidad de la playa artificial y el camino peatonal, se ha recurrido a la ROM 0.5-05 "Recomendaciones geotécnicas para Obras Marinas y Portuarias". Se ha tomado como estructura de referencia el dique en talud emergido.

Tabla 4.7.1. ***Coeficientes de seguridad mínimos para diques en talud emergidos (con probabilidad de ocurrencia en el modo de fallo del orden de 0,01)***

Apartado donde se define el método de cálculo asociado	Estados Límite Últimos de rotura de tipo Geotécnico* (GEO)	Tipos de combinación		
		Cuasi-Permanentes, F_1	Fundamentales o Características, F_2	Accidentales o Sísmicas, F_3
3.8.4.4	Deslizamiento superficial del manto	1,2	1,1	1
3.5.5 3.5.6 3.8.4.5 y 3.8.4.6	Pérdida de estabilidad del espaldón: deslizamiento, vuelco y estabilidad global	1,2	1,1	1
3.8.4.5 y 3.8.4.6	Pérdida de estabilidad de la berma	1,3	1,1	1
3.8.4.5 y 3.8.4.6	Pérdida de estabilidad global	1,3	1,1	1
–	Erosión interna	MP	MP	MP
3.8.4.5 y 3.8.4.6	Rotura del núcleo del dique	1,3	1,1	1
–	Socavación del fondo natural	MP	MP	MP

* Son los controlados, principalmente, por la resistencia del terreno.
MP En estos casos la seguridad no suele ser cuantificada. El problema puede evitarse tomando medidas preventivas adecuadas (MP).
Nota 1: Antes de utilizar estos coeficientes de seguridad deben conocerse los métodos de cálculo asociados que se definen en esta ROM, descritos en este apartado 4.7 y en los apartados que se indican en la primera columna.
Nota 2: Estos coeficientes de seguridad son válidos siempre que la probabilidad de ocurrencia admitida para cada modo de fallo sea del orden de 0,01 y se aplique el método estándar de verificación establecido en esta ROM. (Ver apartado 4.7.3). Para otras probabilidades de fallo, los coeficientes de seguridad mínimos fijados en esta tabla deberán modificarse de acuerdo con los criterios establecidos en los apartados 3.3.8 y 3.3.10 de esta ROM.
Nota 3: En aquellos casos en que el procedimiento de verificación elegido sea el específico por ser la probabilidad de fallo considerada mayor o igual a 0,05, los coeficientes de seguridad mínimos exigidos serán obtenidos a partir de la formulación incluida en el apartado 4.7.3.2.

Figura 3.1.- Tabla para la estimación del coeficiente de seguridad en diques en talud emergidos (ROM 0.5-05).

El tipo de fallo analizado es el de perdida de estabilidad global del talud.

Se ha considerado el caso más desfavorable, la combinación cuasi permanente, formada por todas las acciones permanentes que actúan sobre la obra y el terreno, y los valores cuasi-permanentes de las cargas variables simultáneas y compatibles.

A partir de estas asignaciones, el factor de seguridad mínimo de referencia que se ha considerado para esta obra es de 1,30.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4. ASIGNACIÓN DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

La laguna se ubica sobre terreno consistente en aluviones, terrazas y coluviones del cuaternario.

La isla estará formada por material de relleno todo-uno.

Las propiedades generales de los distintos materiales se han obtenido mediante bibliografía y experiencia previa en proyectos con materiales similares. Las propiedades se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 4.1.- PARÁMETROS DE ENTRADA DEL MODELO

Litología	Peso específico seco (kN/m³)	Cohesión (kN/m²)	Angulo de rozamiento (º)
Todo uno	19	0	35
Aluviones del cuaternario	20	0	32

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

5. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD FINAL

Se ha realizado un análisis basado en perfiles de estabilidad del talud final mediante el programa SLIDE de Rocscience, aplicando el método de análisis de Bishop simplificado, con el objetivo de comprobar la estabilidad de los taludes del relleno de la isla este, definiendo sus condiciones de estabilidad.

5.1. RELLENO DE LA ISLA ESTE

Para el análisis de estabilidad de la isla se ha considerado el perfil 1 de mejoras geomorfológicas, que se muestra en la siguiente figura.

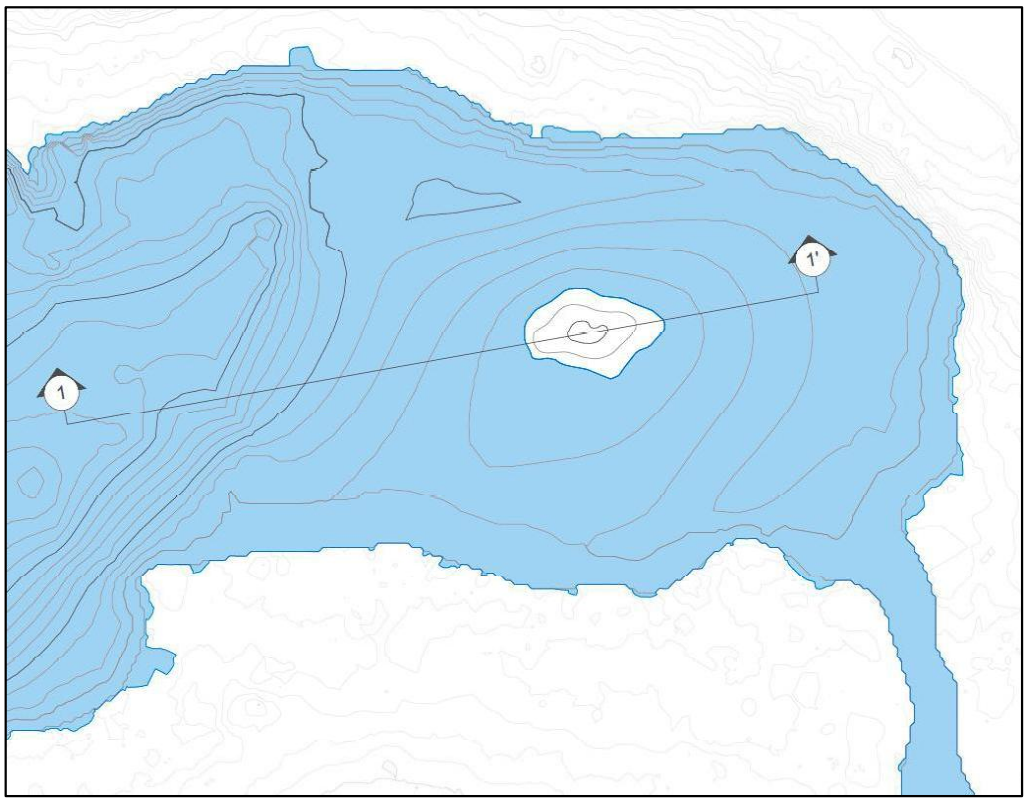


Figura 5.1.- Diseño propuesto de la isla este

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

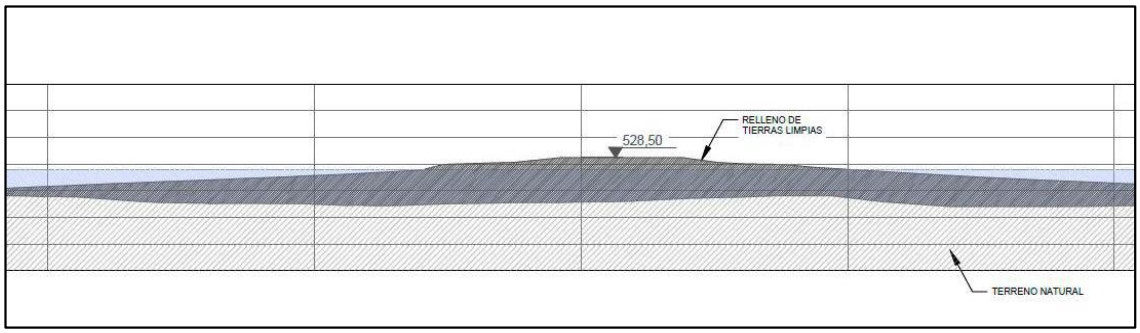


Figura 5.2.- Perfil de la isla este

Para el análisis de este perfil se ha realizado el cálculo en las dos direcciones, de derecha a izquierda y viceversa, para tener en cuenta ambos lados del camino peatonal.

Las siguientes figuras muestran el modelo y los resultados del análisis en Slide correspondiente a la playa este.

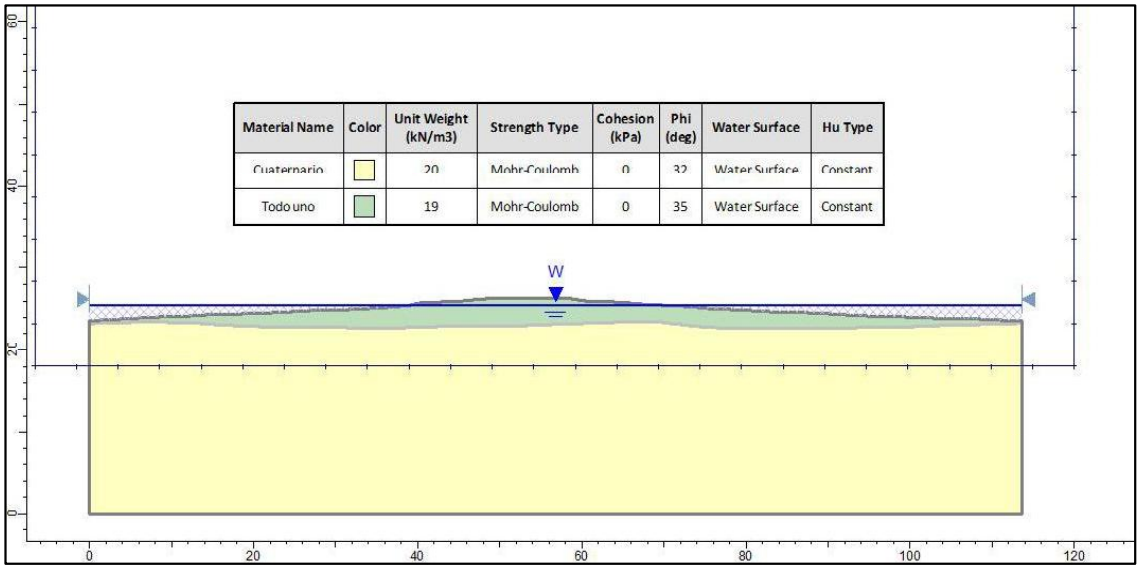


Figura 5.3.- Modelo SLIDE del perfil de la playa este.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

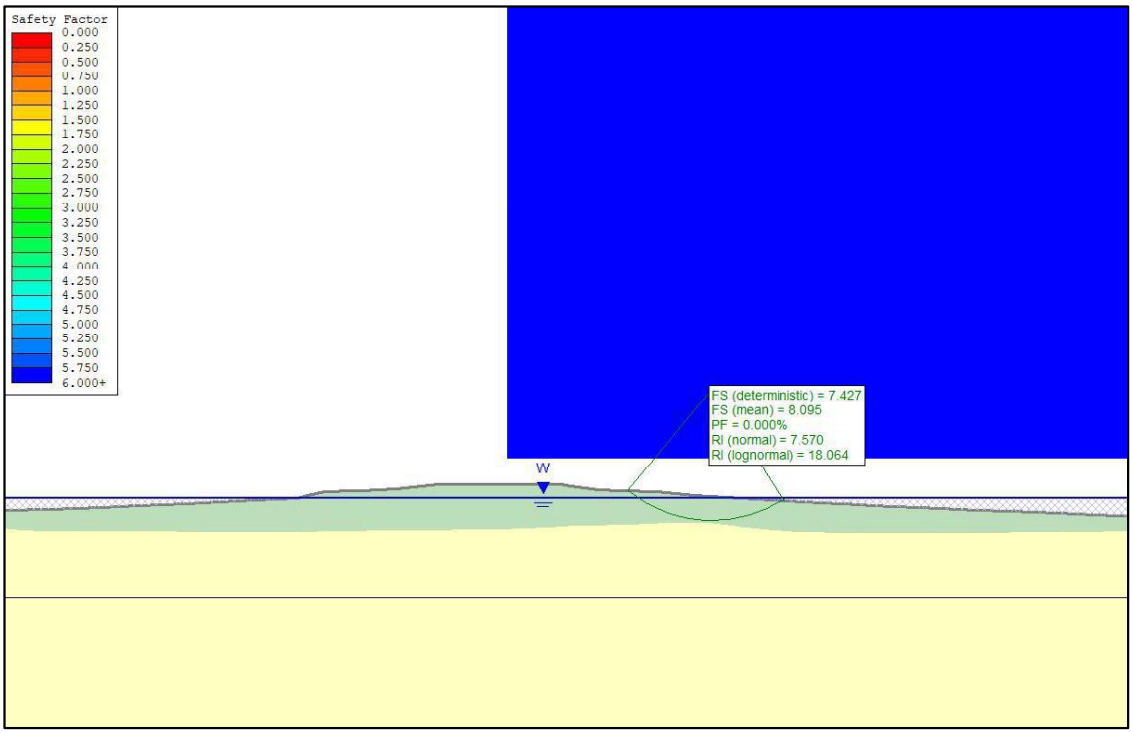


Figura 5.4.- Representación gráfica de los círculos de rotura críticos del perfil de la playa este (análisis en dirección izquierda-derecha).

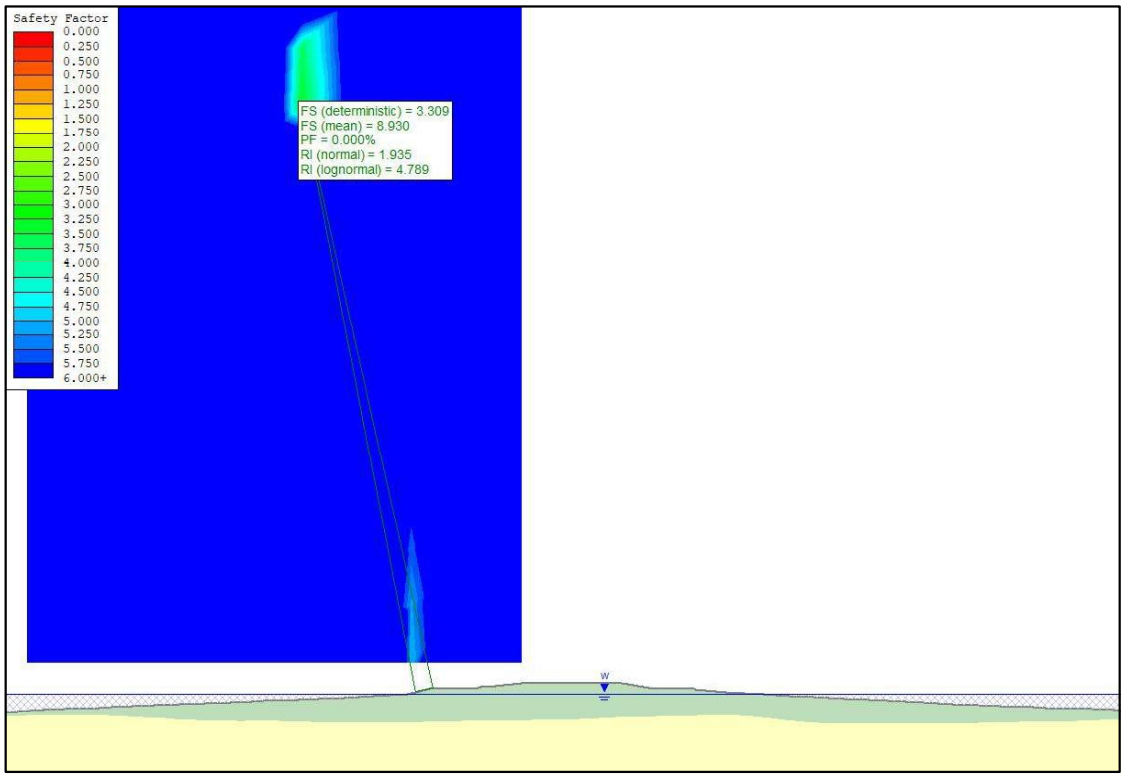


Figura 5.5.- Representación gráfica del círculo de rotura crítico del perfil de la playa este (análisis en dirección derecha-izquierda).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El factor de seguridad tiene un valor de 7,427 en el análisis en dirección izquierda-derecha, y un valor de 3,309 en el análisis en dirección derecha-izquierda.

El modelo resulta por tanto estable con relleno de material todo uno.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

6. ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL TALUD DE TRABAJO

Adicionalmente, se ha realizado un análisis basado en perfiles de estabilidad del talud de trabajo, con el objetivo de definir un ángulo de talud óptimo durante las operaciones de relleno de la laguna.

Para este análisis se ha considerado una plataforma de trabajo de diferentes longitudes para el perfil estudiado, y una carga de 60 kN/m^2, aproximadamente la presión sobre el terreno de una retroexcavadora de 27 tn, suponiendo una carga estática sobre la plataforma a efectos de cálculo. Debe tenerse en cuenta que se considera en el análisis la presencia de maquinaria solo en el plano 2D del perfil. La carga uniforme se aplica a una longitud de 10 m de la plataforma del modelo. Las orugas de la retroexcavadora considerada tienen una longitud de 4,5 m, por lo que, a efectos de cálculo, la presión de 60 kN/m^2 a lo largo de esos 10 m equivaldrían a dos máquinas una detrás de otra. Se trata de un enfoque conservador, ya que en condiciones reales no se encontrarían trabajando tan próximas entre ellas por el espacio necesario para maniobrar de cada una, por lo que el análisis queda del lado de la seguridad.

Cabe destacar que este perfil de trabajo tiene una pendiente mayor que el perfil final proyecto ya que se trata del perfil obtenido al verter los materiales.

Se ha considerado para el análisis un perfil coincidente con la zona de acceso elegida para alcanzar la ubicación de la isla, que se muestra en la siguiente figura.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

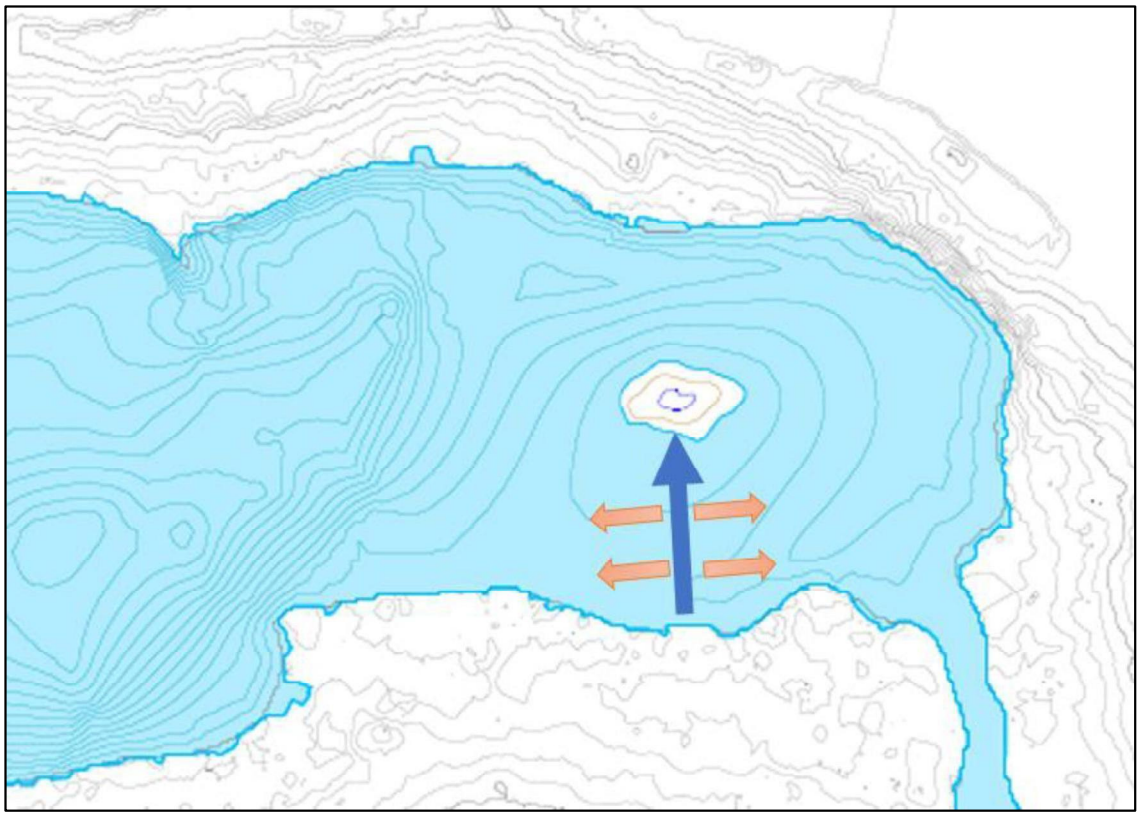


Figura 6.1.- Esquema constructivo de las islas/relleno del fondo

Se ha realizado una serie de análisis del perfil considerando ángulos de taludes de trabajo para el relleno de entre 25º y 30º de inclinación. De los resultados obtenidos se observa que el mayor ángulo de talud de trabajo en el que se alcanza el coeficiente de seguridad requerido con las condiciones planteadas es de 27º.

Se han analizado 3 casos diferentes, con longitudes de la pista de acceso a la isla de 20, 40 y 60m. En las siguientes figuras se puede observar los 3 casos y su resultado en el análisis.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

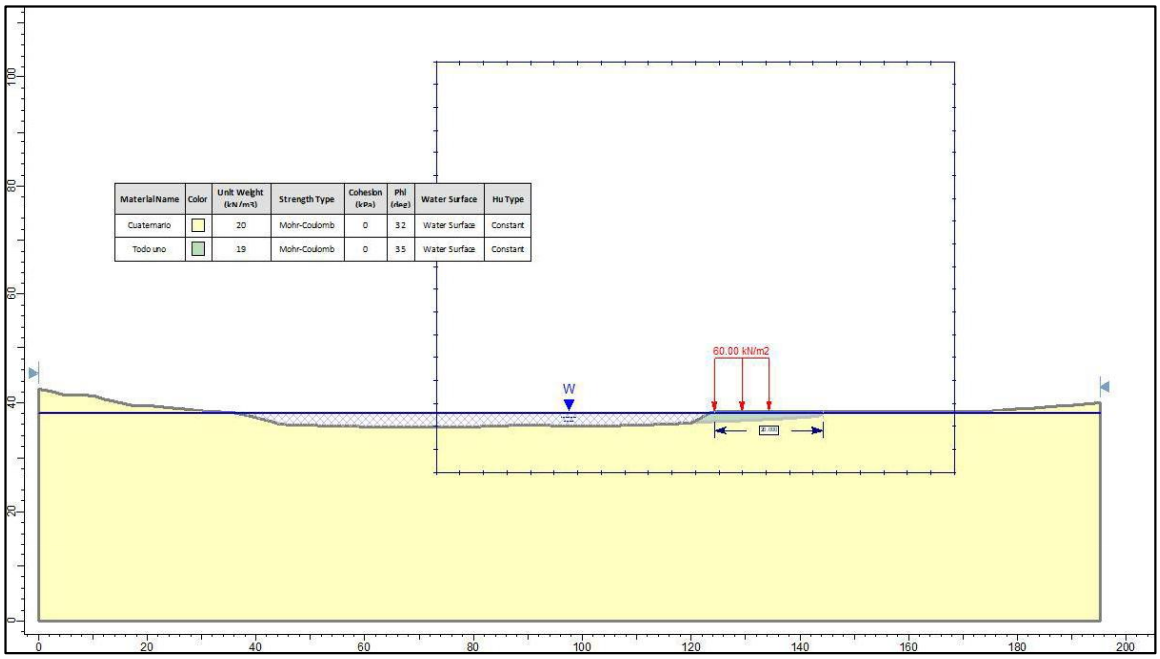


Figura 6.2.- Modelo SLIDE del caso 1 (longitud de pista de 20m).

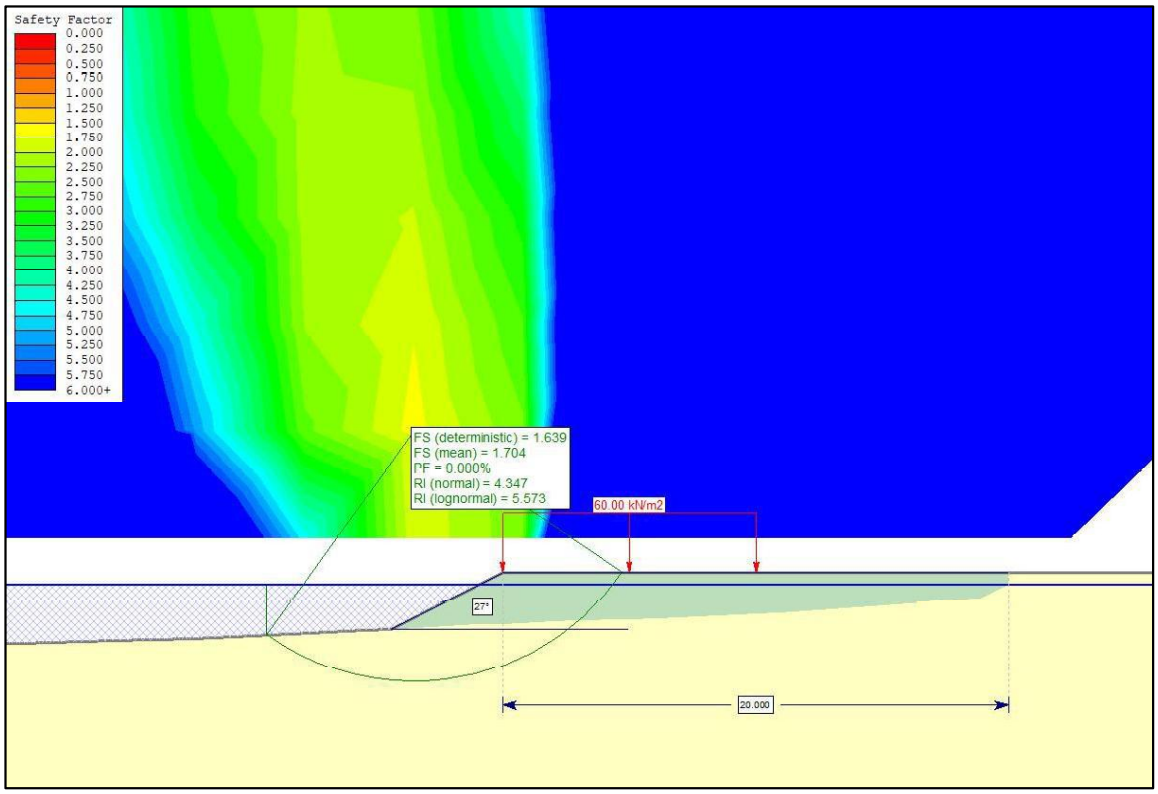


Figura 6.3.- Representación gráfica del círculo de rotura crítico del talud de trabajo del relleno en el caso 1 (longitud de pista de 20m).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

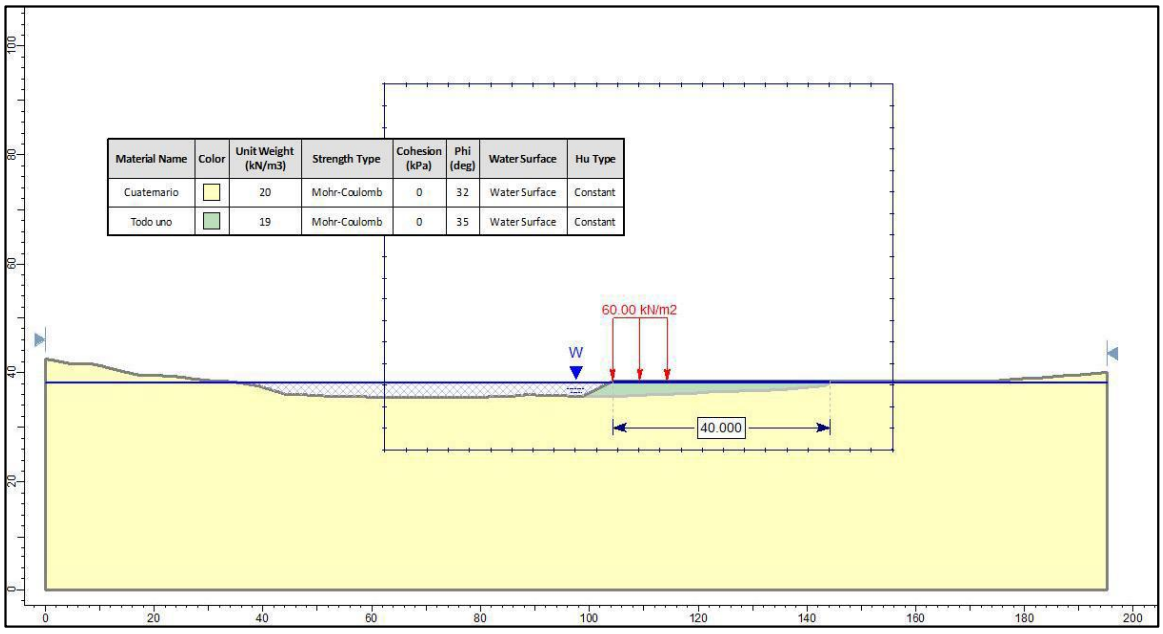


Figura 6.4.- Modelo SLIDE del caso 2 (longitud de pista de 40m).

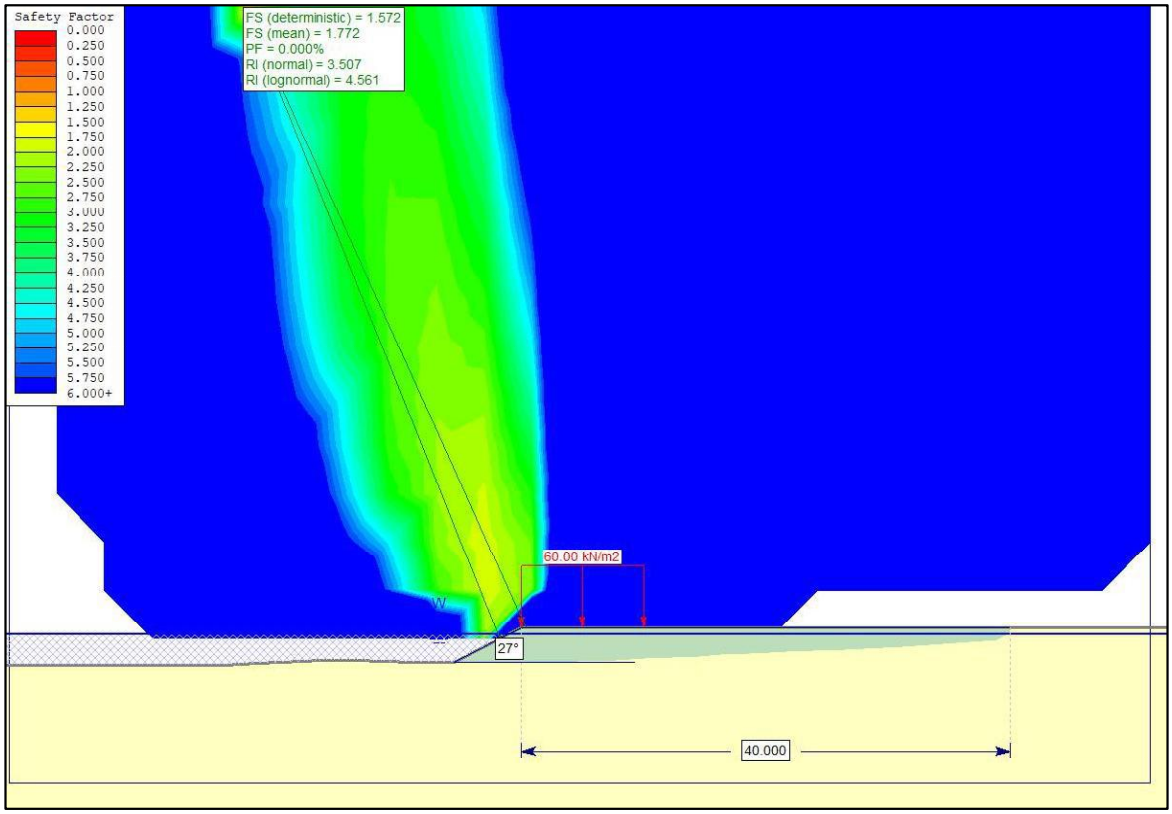


Figura 6.5.- Representación gráfica del círculo de rotura crítico del talud de trabajo del relleno en el caso 2 (longitud de pista de 40m).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

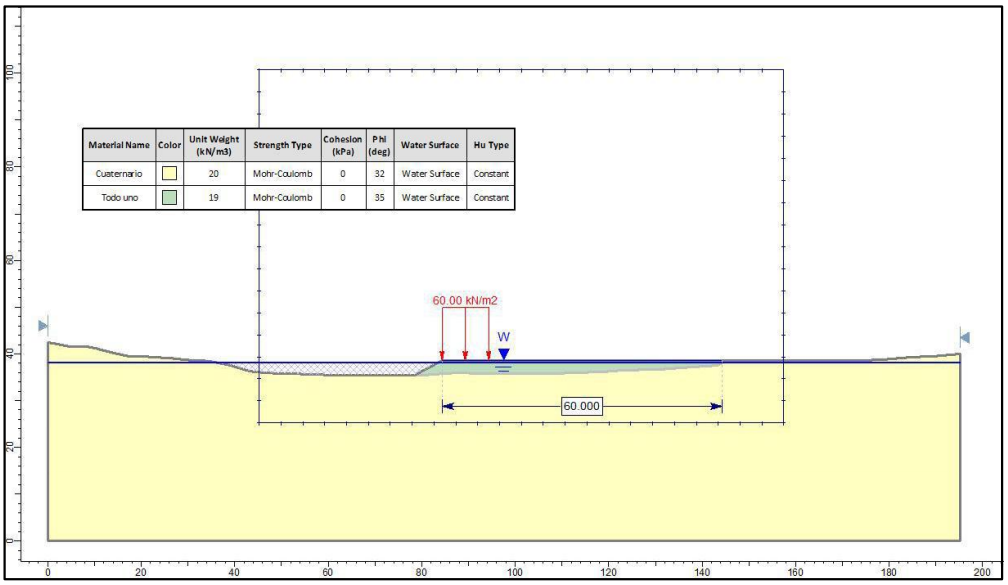


Figura 6.6.- Modelo SLIDE del caso 3 (longitud de pista de 60m).

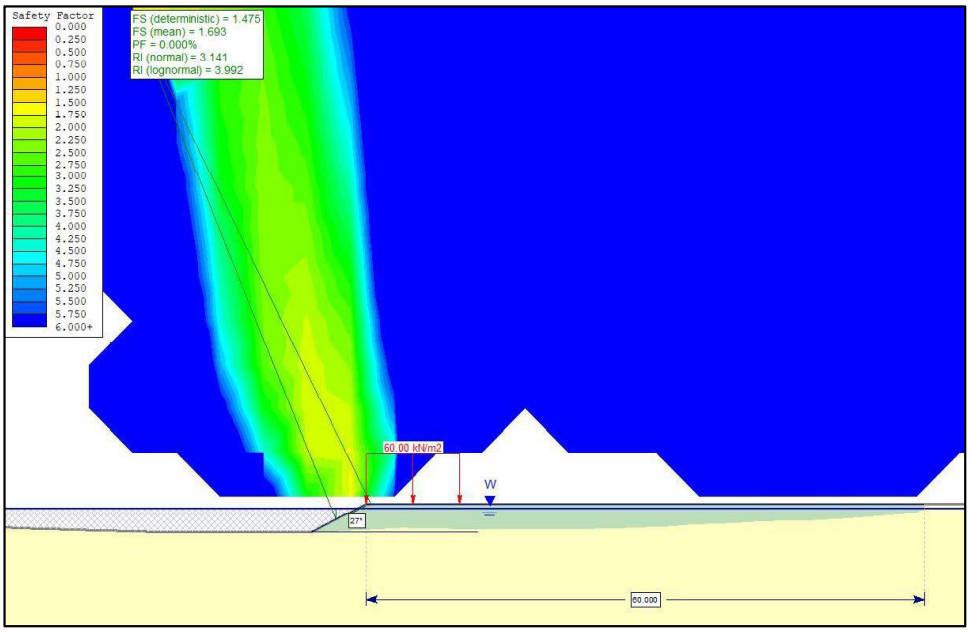


Figura 6.7.- Representación gráfica del círculo de rotura crítico del talud de trabajo del relleno en el caso 3 (longitud de pista de 60m).

En todos los casos se observa que el valor del factor de seguridad resultante en el análisis del perfil con un talud de trabajo de 27º es superior a 1,3.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

7. CONCLUSIONES

En el análisis de estabilidad del **talud en situación final** de la isla, se observa en los modelos que, en ambos los casos, el factor de seguridad se encuentra considerablemente por encima del factor de referencia para diques en talud emergidos (FS = 1,30).

En relación con el **talud de trabajo**, cuya pendiente es ligeramente superior a la del diseño final, se ha realizado un estudio de estabilidad para garantizar las condiciones de seguridad durante la ejecución de las obras.

En el modelo se observa que el talud de trabajo estable con las condiciones estudiadas es de 27º.

Los modelos se han calculado también mediante análisis probabilístico, obteniéndose en todos los casos una probabilidad de ocurrencia de fallo inferior al 0,01%, por lo que los coeficientes de seguridad se consideran admisibles.

CRS Ingeniería
Abril de 2023

CRS ingeniería
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

[redacted] MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)

Firmado digitalmente por [redacted] MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=[redacted] MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E), givenName=MANUEL, sn=MARTINEZ PELAYO, serialNumber=IDCES-[redacted] 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES
Fecha: 2023.05.03 13:23:30 +02'00'

Manuel Martínez Pelayo
Ingeniero de Minas
Colegiado nº 3824CE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ANEJO II

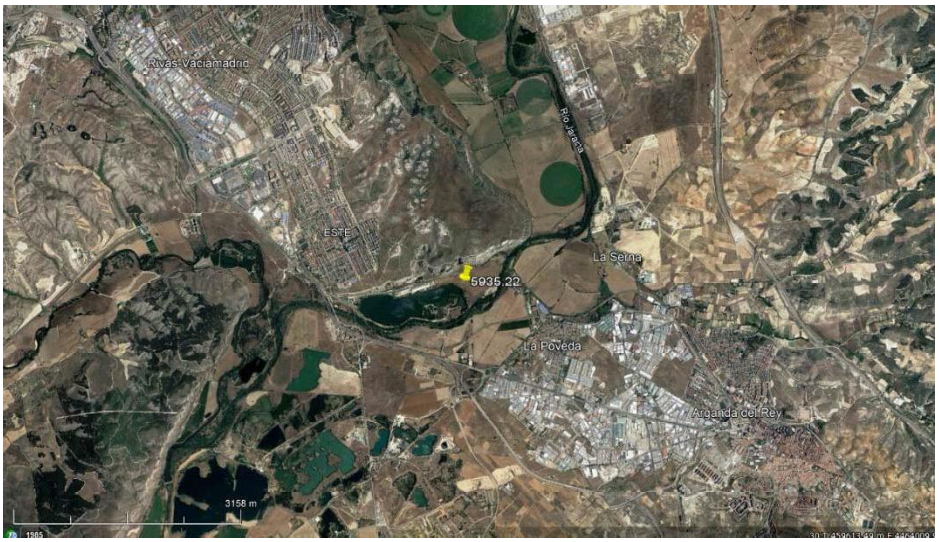
ESTUDIO GEOTÉCNICO OBSERVATORIO DE LAS AVES

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

INFORME DE RESULTADOS

Laguna del Campillo

Rivas-Vaciamadrid



EXPEDIENTE Nº 5935.22

CLIENTE: INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN

RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.

OCTUBRE DE 2022

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ÍNDICE

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

2 DATOS PREVIOS

2.1 ENCUADRE GEOLÓGICO.
2.1.1 Estratigrafía general
2.1.2 Suelos del casco urbano de Madrid y sus alrededores

3 TRABAJOS REALIZADOS

3.1 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH
3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

4 ESTRATIGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

4.1 ESTRATIGRAFÍA
4.1.1 UG 0: Nivel de compacidad floja a media.
4.1.2 UG 1: Nivel de compacidad densa.
4.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA
4.2.1 UG 0: Nivel de compacidad floja a media.
4.2.2 UG 1: Nivel de compacidad densa.
4.3 RESUMEN DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS
4.4 NIVEL FREÁTICO Y AGRESIVIDAD AGUA SUBTERRÁNEA

5 ASPECTOS GEOTÉCNICOS DE LAS OBRAS ESTUDIADAS

5.1 AGRESIVIDAD QUÍMICA
5.2 CIMENTACIÓN: TIPOLOGÍA Y TENSIÓN ADMISIBLE
5.2.1 Cálculo de la tensión admisible
5.2.2 Resultados
5.2.3 Cimentación por zapatas corridas
5.2.4 Limitación por asiento: tensión admisible

6 CONCLUSIONES

6.1 AGRESIVIDAD QUÍMICA
6.2 CIMENTACIÓN: TIPOLOGÍA Y TENSIÓN ADMISIBLE
6.2.1 Cálculo de la tensión admisible
6.2.2 Cimentación por zapatas corridas
6.3 OTRAS CONCLUSIONES

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJOS

1 SITUACION DE LA PARCELA

2 CROQUIS DE SITUACIÓN

3 MAPA GEOLÓGICO IGME

4 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.

5 ENSAYOS DE LABORATORIO

6 CÁLCULOS

7 PERFIL GEOTÉCNICO

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

A petición de la empresa INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L. (CRS, S.L.). se realiza campaña geotécnica que comprende la ejecución de 3 ensayos D.P.S.H. con el fin de determinar la tensión admisible del terreno en una zona junto a la Laguna del Campillo, en el municipio de Rivas Vaciamadrid (Madrid), para el proyecto de construcción de una edificación destinada a observatorio de aves.

Esta edificación constará de planta baja, y según la información aportada por el cliente, tendrá unas dimensiones aproximadas de 2,0 x 6,0 m.

Los ensayos realizados tienen como objetivo determinar la capacidad portante del terreno de cimentación en profundidad.

1.1 Localización y descripción de la parcela

La zona objeto de estudio se sitúa en el extremo este de la Laguna del Campillo, paraje natural situado al sureste del municipio madrileño de Rivas Vaciamadrid.

Desde el punto de vista topográfico la zona investigada es completamente horizontal. A partir de los datos disponibles en el US Dept of State Geographer-Google Earth, se considera una cota aproximada de la zona investigada de 534 m.s.n.m.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

2 DATOS PREVIOS

2.1 Encuadre geológico.

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la Cuenca terciaria de Madrid. Esta cuenca, también denominada Cuenca del Tajo, corresponde a una amplia depresión de origen tectónico ("graben") de más de 15.000 km2 de extensión.

Desde el punto de vista estructural, se caracteriza por ser una cuenca intraplaca generada por la deformación alpina, con una evolución morfotectónica condicionada por los accidentes o fracturas tardihercínicas.

La individualización dentro del borde oriental del Macizo Hespérico de la Cordillera o Sistema Central, como bloque levantado y área fuente de sedimentos detríticos, y de la Cuenca del Tajo, como zona de hundimiento y receptora de estos sedimentos y de los suministrados por la erosión de los demás relieves circundantes, es un fenómeno que se produjo a partir del Terciario inferior, como consecuencia de la reactivación alpina de los desgarres producidos durante las últimas etapas hercínicas en el citado macizo.

Esta reactivación fue contemporánea de compresiones tardías transversales a la directriz de la Cordillera Ibérica, que forma el borde NE de la cuenca, relacionadas con etapas de convergencia entre las placas euroasiática y africana.

Así, como resultado de la evolución estructural apuntada, la Cuenca de Madrid aparece limitada por márgenes especialmente heterogéneos: orógenos hercínicos reciclados (Sistema Central, Montes de Toledo), cadenas alpinas plegadas donde aparecen implicadas formaciones mesozoicas (Cordillera Ibérica en su rama castellana) y mantos ascendidos (lineación de Altomira).

Todo ello condiciona una neta variabilidad en cuanto a la composición de las áreas fuente, que incide en la litología de los sedimentos que componen los sistemas aluviales, así como en la de los depósitos lacustres marginales.

2.1.1 Estratigrafía general

Desde el punto de vista geológico, la región de Madrid se encuadra fundamentalmente dentro de la denominada cubeta alta del Tajo, rellena en su mayor parte por depósitos terciarios, principalmente miocenos.

En la estratigrafía general del Mioceno de la Cuenca de Madrid se diferencian tres grandes unidades, separadas por discontinuidades debidas a causas tectónicas:

Unidad Inferior.- Constituyen los depósitos más antiguos de la cuenca y a ella pertenecen tres tipos de facies:

Al pie de la sierra los depósitos de facies de borde están formados por grandes bolos o bloques que hacia el Sur pasan a arcosas con intercalaciones de arcillas (Unidad de arcosas, arcillas arenosas y limos).

En los alrededores de Madrid los materiales son arcillosos y corresponden ya a las facies de transición (Unidad de arcillas, arenas finas y niveles finos de yesos). Este cambio lateral de facies es visible en varios afloramientos al Sur del área urbana de Madrid. La litología dominante en las facies centrales de cuenca es de yesos y otras sales, con frecuentes intercalaciones de arcillas (Unidad de yesos tableados, yesos masivos, arcillas y margas yesíferas).

Unidad Intermedia.- En el Norte de la cuenca presenta facies detríticas muy similares a las de la unidad inferior, por lo que resulta difícil su diferenciación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

Los sedimentos de la facies de transición se componen, fundamentalmente, de arcillas verdes y salmón con intercalación de niveles carbonatados, de sílex y sepiolita, y en la zona de tránsito con las facies detríticas aparecen intercalaciones de arenas micáceas (Unidad de arcillas verdes, arenas micáceas, dolomías y sílex).
Más hacia el centro de la cuenca se depositan calizas con intercalaciones arcillosas (Unidad de calizas, dolomías y margas); mientras que en las zonas más centrales de la cuenca predominan los yesos de tipo detrítico, intercalados con yesos masivos y arcillas verdosas (Unidad de yesos detríticos, margas yesíferas y carbonatos). En muchos sectores la unidad intermedia culmina con niveles de caliza y sílex. Una característica importante de esta unidad es que alberga la totalidad de los yacimientos paleontológicos clásicos del área de Madrid.

Unidad superior.- El límite inferior está marcado por una discordancia erosiva sobre la que se disponen conglomerados, areniscas, fangos, arcillas y margas (Unidad de conglomerados, arenas y arcillas). Su espesor es muy variable y puede no aparecer en algunas zonas.

Sobre esta base detrítica descansa el tramo superior de la unidad conocido como Caliza del Páramo (Unidad de calizas y margocalizas). La caliza suele aparecer fracturada y karstificada, con tonos rojizos debidos a las arcillas de descalcificación. Los restos fósiles permiten datar esta unidad como Mioceno Superior – Plioceno.

2.1.2 Suelos del casco urbano de Madrid y sus alrededores

De forma esquemática, los materiales presentes en la zona del municipio de Madrid se incluyen en alguna de las siguientes unidades:

Rellenos antrópicos: se trata de acúmulos de materiales producto de la actividad humana, depositados en lugares tales como: basureros, escombreras, terraplenes, escombreras de escorias industriales, etc.

Cuaternarios aluviales: a grandes rasgos, se pueden diferenciar los siguientes tipos de depósitos aluviales:

- Depósitos arenosos o limo-arenosos en los fondos de valle de los arroyos.
- Depósitos de arenas y gravas, con tamaños que disminuyen en el sentido de aguas abajo, en el río Manzanares.
- Depósitos de bolos, gravas y arenas en el río Jarama.

Arcosas: una arcosa es una roca sedimentaria detrítica del tamaño medio de una arena, formada por granos de cuarzo, feldespato y mica, aglomerados por un cemento caolinítico, silíceo o ferruginoso. Los contenidos de feldespato suelen ser mayores del 25%, mientras que el contenido de arcilla suele ser bajo.

Se diferencian tres tipos de niveles arcósicos:
Arcosas con bolos: son arcosas gruesas con bloques, típicas de la zona noroeste de Madrid, donde aparecen ampliamente representadas en el monte de El Pardo.

Arcosas superiores (“arena de miga”): la zona ocupada por este nivel constituye el 29,8% del término municipal de Madrid y, sobre él, se asienta el casco viejo de la ciudad. Se trata de arenas terciarias de grano medio, con algo de finos, a veces un poco cementadas. Reciben el nombre de “arenas de miga” cuando se presentan con menos de un 25% de elementos finos.

Arcosas inferiores (“toscos”): se trata de arcosas, generalmente con marcado carácter arcilloso, denominadas localmente como “toscos” cuando presentan aproximadamente el 60% de finos y como “arenas tosquizas” con un 30 – 40%. Estos materiales se localizan normalmente bajo las arcosas superiores aunque, a veces, se encuentran interestratificados con ellas.

Otra clasificación de esta unidad, en función del contenido de finos, es la siguiente:

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

Denominación	%Finos
Arena de miga	0 – 25
Arena tosquiza	25 – 40
Tosco arenoso	40 – 60
Tosco	60 – 85
Tosco arcilloso	> 85

Facies verdes ("peñuelas"): se trata de arcillas verdosas y marrones con niveles de sepiolita, estratificadas, con "lisos" y de aspecto margoso. Se le adjudican problemas de expansividad y aparecen al sur del municipio, siendo arcillas de alta plasticidad.

Arcillas con yesos: esta unidad está formada por una alternancia, generalmente monótona, de arcillas de tonos pardo-grises o verdosos en superficie, en ocasiones laminadas, y niveles yesíferos con espesores variables desde centimétricos hasta de 2 ó 3 m. Pueden intercalar localmente niveles tableados muy finos de dolomías y/o magnesita con textura micrítica. Aparecen al sur y sureste del término municipal.

Yesos con arcillas: en general, esta formación yesífera localizada a S y SE de Madrid está formada en su base por yesos masivos que pasan, en ocasiones, hacia la parte superior de la unidad a gruesos niveles de yeso intercalados entre niveles de arcillas.

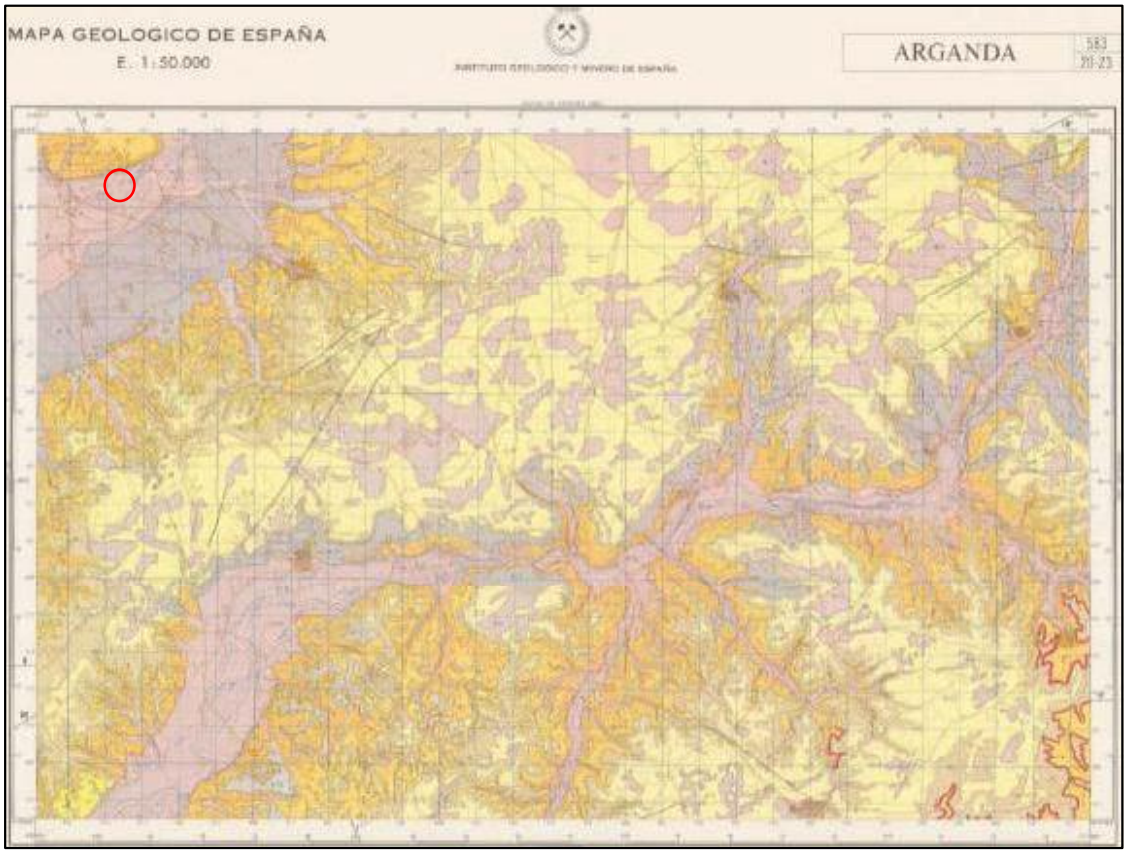
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

MAGNA 50 – Hoja 583 (ARGANDA)

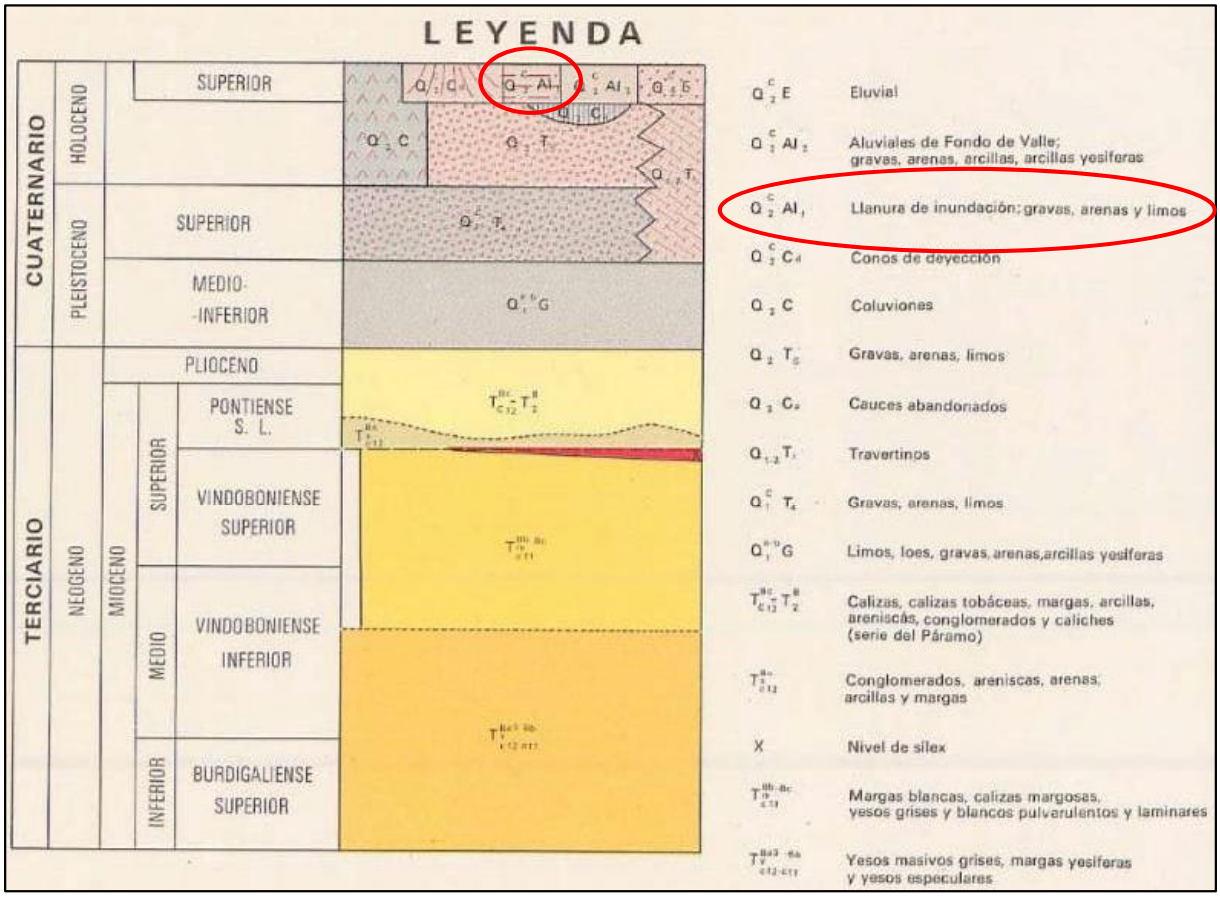


Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad



"Los materiales que afloran en la Hoja pertenecen al relleno sedimentario continental de la cubeta central de la depresión terciaria del Tajo. Corresponden en su mayor parte a sedimentos detrítico-evaporíticos depositados en una cuenca endorrelca bajo condiciones de aridez climática, durante el Mioceno (Burdigallense Superior-Vindobonlense), coronados por una serie detrítico-caliza de ambiente fluvio-lacustre, de edad incierta (Serie del Páramo: Mioceno Superior-Plioceno) y depositada bajo condiciones climáticas y de drenajes muy diferentes a las de la serie Inferior, pero aún no bien conocidas. Estos materiales se encuentran recubiertos por extensos depósitos cuaternarios, bajo la forma de suelos, depósitos coluviales y eólicos y diversos tipos de sedimentos de origen fluvial."

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

3 TRABAJOS REALIZADOS

3.1 Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH

Se han efectuado 3 ensayos de penetración dinámica DPSH. Este ensayo consiste en la hinca de una puntaza cónica normalizada, de 50 mm de diámetro (y un varillaje de 32 mm de diámetro, con objeto de reducir el rozamiento lateral durante la hinca), dejando caer una maza de 63,5 Kg desde una altura de 75 cm, contando el número de golpes para cada tramo de 20 cm introducido. Cuando se requieren 100 o más golpes en un tramo de 20 cm se considera que existe "rechazo" y se detiene el ensayo. Estos ensayos se han realizado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 22476-2:2008.

Las principales características de estos ensayos se resumen en la tabla siguiente:

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P-1	
PROFUNDIDAD (m)	**N_{20}**
0,00 – 3,00	< 20
3,00 – 3,60	20 – 100

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P-2	
PROFUNDIDAD (m)	**N_{20}**
0,00 – 0,40	< 10
0,40 – 3,20	< 20
3,20 – 3,60	20 – 100

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P-2	
PROFUNDIDAD (m)	**N_{20}**
0,00 – 3,60	< 20
3,60 – 4,00	20 – 100

Los resultados de los ensayos de penetración dinámica DPSH se incluyen en anejos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

3.2 Ensayos de laboratorio

Finalizados los trabajos de campo, las muestras obtenidas se enviaron al laboratorio para la realización de los oportunos ensayos. En la siguiente tabla se muestran los ensayos realizados y su medición:

ENSAYO	NORMA APLICADA	Nº ENSAYOS
Granulometría por tamizado	UNE 103 101	1
Límites de Atterberg	UNE 103 103 Y UNE 103 104	1
Humedad natural	UNE 103 300	1
Densidad aparente	UNE 103 301	-
Compresión simple	UNE 103 400	-
Corte Directo	UNE 103 401	-
Ensayo triaxial	UNE 103-402/98	-
Presión de Hinchamiento	UNE 103 602	-
Ensayo de hinchamiento libre Lambe	UNE 103-600/93	-
Potencial de colapso	NLT-254/99	-
Contenido en ión sulfato	UNE 103 202	-
Acidez Bauman-Gully	UNE 83 962	-
Carbonatos	UNE 103 200	-
Materia orgánica	UNE 103 204	-
Contenido en ión sulfato	UNE 83 963	1
Agresividad aguas	EHE	-

Los resultados de estos ensayos de laboratorio se incluyen en el anejo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

4 ESTRATIGRAFÍA Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

4.1 Estratigrafía

De los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica se deduce que el terreno está constituido por dos unidades geotécnicas (UG):

- *UG 0: Nivel de compacidad floja a media.*
- *UG 1: Nivel de compacidad densa.*

4.1.1 UG 0: Nivel de compacidad floja a media.

En los reconocimientos llevados a cabo, los materiales de este nivel se han localizado entre las profundidades, y con los espesores que se muestran en la tabla siguiente:

UG 0					
PENETRÓMETRO	**PROFUNDIDAD SUPERIOR (TECHO)**	**PROFUNDIDAD INFERIOR (MURO)**	**COTA SUPERIOR**	**COTA INFERIOR**	**ESPESOR (m)**
P-1	0,00	3,00	534,0	531,00	3,00
P-2	0,00	3,20	534,0	530,80	3,20
P-3	0,00	3,60	534,0	530,40	3,60

4.1.2 UG 1: Nivel de compacidad densa.

En los reconocimientos llevados a cabo, los materiales de este nivel se han localizado entre las profundidades, y con los espesores que se muestran en la tabla siguiente:

UG 1					
PENETRÓMETRO	**PROFUNDIDAD SUPERIOR (TECHO)**	**PROFUNDIDAD INFERIOR (MURO)**	**COTA SUPERIOR**	**COTA INFERIOR**	**ESPESOR (m)**
P-1	3,00	3,60	531,00	530,40	0,60
P-2	3,20	3,60	530,80	530,40	0,40
P-3	3,60	4,00	530,40	530,00	0,40

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

4.2 Caracterización geotécnica

En este apartado se describen las principales características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio:

4.2.1 UG 0: Nivel de compacidad floja a media.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, este nivel presenta unos valores de N_{20} compredidos entre 9 y 20 golpes, con un valor medio general de N_{20} de 12, lo que clasifica este nivel con una compacidad media.

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos en el laboratorio en este nivel. Posteriormente se procede a analizar los resultados obtenidos.

Identificación, expansividad y agresividad química

Se ha realizado un ensayo granulométrico en una muestra procedente de este nivel.

En líneas generales, atendiendo a los resultados obtenidos sobre la muestra ensayada en laboratorio, el material correspondiente a este nivel se podría clasificar, en función de su contenido en finos (30,24%) como Arena tosquiza.

Por otro lado, de acuerdo a lo indicado en el CTE, los suelos:

- Con un contenido de finos limoarcillosos (partículas con tamaños inferiores a 0,08 mm) superior al 35 % tienen un comportamiento cohesivo (a no ser que los finos sean no plásticos)
- Con un contenido de finos limoarcillosos inferior al 35 %, tienen un comportamiento granular.

En base a este criterio, el comportamiento de las muestras analizadas sería **granular**. En lo que se refiere a la plasticidad de las fracciones finas, el valor de índice de plasticidad (IP) obtenido ha sido de 0,0 (No plástico).

El contenido medio en finos obtenido en la muestra analizadas ha sido de un 30,24% y el valor medio de plasticidad obtenido es de 0,0, por lo que podemos considerar que este nivel UG 0 no presenta potencial expansivo, por lo que no sería necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción).

La muestra ha sido clasificada como SM (Arena limosa).

Se ha analizado químicamente una muestra de este suelo. Se obtiene como conclusión que no existe agresividad química según el Nuevo Código Estructural (R.D. 470/2021 de 19 de julio). A continuación, se incluyen los resultados obtenidos

Muestra	Profundidad de muestra (m)	Concentración ión sulfato (mg/kg)	Tipo de exposición
M-1	1,00-1,20	157,24	NO AGRESIVO

La humedad natural en este material tiene de media 10,03%.

Resistencia

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, este nivel presenta unos valores de N_{20} compredidos entre 9 y 20 golpes, con un valor medio general de N_{20} de 12, lo que clasifica este nivel con una compacidad floja a media.

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

Para este tipo de suelos es posible estimar un módulo de elasticidad de E = 10 - 30 MPa, de acuerdo con tabla D.23 del documento DB-SE-C Cimientos del CTE de referencia.

Permeabilidad

Por último, considerando lo indicado en la tabla D.28 del documento DB-SE-C Cimientos del CTE, y teniendo en cuenta que el material presente en el subsuelo se podría encuadrar en el grupo de "arena limpia y mezcla de grava y arena limpia" de esa tabla, se podría adoptar para ellos un coeficiente de permeabilidad (k) de 10^{-2} - 10^{-5} m/s.

4.2.2 UG 1: Nivel de compacidad densa.

Resistencia

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica, este nivel presenta unos valores de N_{20} superiores a 20, lo que clasifica este nivel con una compacidad densa.

Para este tipo de suelos es posible estimar un módulo de elasticidad de E = 80 - 200 MPa, de acuerdo con tabla D.23 del documento DB-SE-C Cimientos del CTE de referencia.

Permeabilidad

Por último, considerando lo indicado en la tabla D.28 del documento DB-SE-C Cimientos del CTE, y teniendo en cuenta que el material presente en el subsuelo se podría encuadrar en el grupo de "arena limpia y mezcla de grava y arena limpia" de esa tabla, se podría adoptar para ellos un coeficiente de permeabilidad (k) de 10^{-2} - 10^{-5} m/s.

4.3 Resumen de parámetros geotécnicos

A partir de la información disponible se puede caracterizar a los materiales presentes en el subsuelo con los parámetros recogidos en la siguiente tabla:

UG	TIPO DE SUELO	POTENCIA MEDIA (m)	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS MEDIAS
0	Compacidad floja a media	3,30	$N_{20} < 20$ $C' = 0,10 – 0,25$ kp/cm^2 $\phi' = 32^o$-35º $\gamma = 1,80 – 2,00$ t/m^3 E = 10-30 MPa
1	Compacidad densa	0,50	$N_{20} \geq 20$ $C' = 0,10 – 0,25$ kp/cm^2 $\phi' = 32^o$-35º $\gamma = 1,80 – 2,00$ t/m^3 E = 80-200 MPa

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a. CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

4.4 Nivel freático y agresividad agua subterránea

No se ha podido detectar el nivel freático durante la ejecución de los trabajos de campo. Es posible que, durante la ejecución de trabajos de excavación, en caso de efectuarse, se detecten niveles colgados de agua no permanente o caudales más importantes, asociados con la naturaleza de los materiales prospectados y relacionados con el periodo estacional. En este caso, se recomienda proceder al bombeo del agua para la ejecución de las excavaciones. Además, se recomienda realizar un análisis de agresividad de agua, en caso de que sea detectada, según el Nuevo Código Estructural (R.D. 470/2021 de 19 de julio).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

5 ASPECTOS GEOTÉCNICOS DE LA OBRA ESTUDIADA

5.1 Agresividad química

Se ha analizado químicamente una muestra de la unidad UG 0. Se obtiene como conclusión que no existe agresividad química según el Nuevo Código Estructural (R.D. 470/2021 de 19 de julio). A continuación, se incluyen los resultados obtenidos

Muestra	Profundidad de muestra (m)	Concentración ión sulfato (mg/kg)	Tipo de exposición
M-1	1,00-1,20	157,24	NO AGRESIVO

No se ha detectado presencia del nivel freático durante la ejecución de los trabajos de campo. Es posible que, durante la ejecución de trabajos de excavación, en caso de efectuarse, se detecten niveles colgados de agua no permanente o caudales más importantes, asociados con la naturaleza de los materiales prospectados y relacionados con el periodo estacional. En este caso, se recomienda proceder al bombeo del agua para la ejecución de las excavaciones. Además, se recomienda realizar un análisis de agresividad de agua, en caso de que sea detectada, según el Nuevo Código Estructural (R.D. 470/2021 de 19 de julio).

5.2 Cimentación: tipología y tensión admisible

Para el análisis de las condiciones de cimentación de la estructura proyectada, se ha interpretado el siguiente perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

A partir de la información disponible se puede caracterizar a los materiales presentes en el subsuelo con los parámetros recogidos en la siguiente tabla:

UG	TIPO DE SUELO	POTENCIA MEDIA (m)	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS MEDIAS
0	Compacidad floja a media	3,30	$N_{20} < 20$ $C' = 0,10 – 0,25$ kp/cm^2 $\phi' = 32^o$-35º $\gamma = 1,80 – 2,00$ t/m^3 E = 10-30 MPa
1	Compacidad densa	0,50	$N_{20} \geq 20$ $C' = 0,10 – 0,25$ kp/cm^2 $\phi' = 32^o$-35º $\gamma = 1,80 – 2,00$ t/m^3 E = 80-200 MPa

5.2.1 Cálculo de la tensión admisible

Para el cálculo de la tensión admisible, a partir de los resultados obtenidos en los ensayos DPSH realizados para el informe de resultados, se ha utilizado formulación habitualmente empleada en Geotecnia (fórmula de los holandeses: “El penetrómetro y el reconocimiento de los suelos G. Sanglerat 1967”).

$$Rd = \frac{M^2 * H}{E * (P + M) * A}$$

Donde:
Rd Resistencia dinámica

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

M Peso de la maza (kg): 63.5
H Altura de la caída en cm: 76
P Peso de la totalidad de las barras en kg: 6.1
E Relación cm/golpes 20/n
A Sección de la punta en cm²: 20
A partir de la resistencia dinámica se obtiene la resistencia estática según correlaciones habitualmente empleadas y que se indican a continuación:

$$Rp = \left(\frac{S}{D}\right) * Rd$$

Donde:
Rp Resistencia estática

S/D: L´Herminier-Tcheng	
0,3	Suelos de compacidad muy floja o consistencia blanda
0,5	Arcillas
0,75	Arenas
1	Gravas

Por último, para ajustar el valor obtenido de resistencia estática, se emplea un coeficiente de minoración en torno a 40, dependiendo de las características del terreno.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

5.2.2 Resultados

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos para cada uno de los ensayos realizados:

PENETROMETRO P-1

TABLA 1. N medidos		
PUNTO DE RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m)	N medido
P-1	0,20	12
P-1	0,40	14
P-1	0,60	14
P-1	0,80	20
P-1	1,00	16
P-1	1,20	10
P-1	1,40	9
P-1	1,60	12
P-1	1,80	10
P-1	2,00	11
P-1	2,20	10
P-1	2,40	11
P-1	2,60	10
P-1	2,80	9
P-1	3,00	14
P-1	3,20	45
P-1	3,40	49
P-1	3,60	100

TABLA 2. Carga Admisible		
PUNTO DE RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m)	CARGA ADMISIBLE (kg/cm²).
P-1	0,20	0,50
P-1	0,40	0,50
P-1	0,60	0,50
P-1	0,80	0,50
P-1	1,00	1,00
P-1	1,20	1,00
P-1	1,40	1,00
P-1	1,60	1,00
P-1	1,80	1,50
P-1	2,00	2,50
P-1	2,20	3,00
P-1	2,40	3,50
P-1	2,60	3,50
P-1	2,80	3,50
P-1	3,00	3,50
P-1	3,20	3,50
P-1	3,40	3,50
P-1	3,60	3,50

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

PENETROMETRO P-2

TABLA 1. N medidos		
PUNTO DE RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m)	N medido
P-2	0,20	9
P-2	0,40	9
P-2	0,60	16
P-2	0,80	17
P-2	1,00	16
P-2	1,20	15
P-2	1,40	10
P-2	1,60	10
P-2	1,80	14
P-2	2,00	10
P-2	2,20	10
P-2	2,40	12
P-2	2,60	11
P-2	2,80	10
P-2	3,00	12
P-2	3,20	39
P-2	3,40	100

TABLA 2. Carga Admisible		
PUNTO DE RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m)	CARGA ADMISIBLE (kg/cm²).
P-2	0,20	0,50
P-2	0,40	0,50
P-2	0,60	0,50
P-2	0,80	1,00
P-2	1,00	1,00
P-2	1,20	1,00
P-2	1,40	1,00
P-2	1,60	1,00
P-2	1,80	1,00
P-2	2,00	1,50
P-2	2,20	2,00
P-2	2,40	3,50
P-2	2,60	3,50
P-2	2,80	3,50
P-2	3,00	3,50
P-2	3,20	3,50
P-2	3,40	3,50

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a. CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

PENETROMETRO P-3

TABLA 1. N medidos		
PUNTO DE RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m)	N medido
P-3	0,20	11
P-3	0,40	15
P-3	0,60	15
P-3	0,80	17
P-3	1,00	1
P-3	1,20	14
P-3	1,40	10
P-3	1,60	10
P-3	1,80	9
P-3	2,00	9
P-3	2,20	10
P-3	2,40	12
P-3	2,60	11
P-3	2,80	12
P-3	3,00	12
P-3	3,20	10
P-3	3,40	13
P-3	3,60	16
P-3	3,80	50
P-3	4,00	100

TABLA 2. Carga Admisible		
PUNTO DE RECONOCIMIENTO	PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m)	CARGA ADMISIBLE (kg/cm^2).
P-3	0,20	0,50
P-3	0,40	0,50
P-3	0,60	0,50
P-3	0,80	0,50
P-3	1,00	1,50
P-3	1,20	1,50
P-3	1,40	2,00
P-3	1,60	2,00
P-3	1,80	2,00
P-3	2,00	2,00
P-3	2,20	2,00
P-3	2,40	3,00
P-3	2,60	3,00
P-3	2,80	3,50
P-3	3,00	3,50
P-3	3,20	3,50
P-3	3,40	3,50
P-3	3,60	3,50
P-3	3,80	3,50
P-3	4,00	3,50

5.2.3 Cimentación por zapatas corridas

Según la información aportada por el cliente, se prevé situar la cimentación de la edificación a una profundidad aproximada de 0,30 m.
Dadas las características del terreno existente y a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, para la estructura de la construcción prevista se recomienda realizar una cimentación directa mediante zapatas corridas de

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

muro, empotradas en el terreno y que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes a la *UG 0*.

5.2.4 Limitación por asiento: tensión admisible

El documento DB-SE-C del CTE (tabla 2.2) recomienda para la distorsión angular (asiento diferencial entre dos pilares contiguos dividido por la distancia entre pilares) un valor de 1/500. Suponiendo una distancia máxima entre pilares en torno a 5,00 m, el asiento diferencial máximo tolerable sería del orden de 0,9 cm. Para la relación asiento total - asiento diferencial es práctica habitual admitir asientos del orden del doble del asiento diferencial máximo tolerable. En este caso el asiento máximo total admisible sería de Sad ≈ 2,0 cm.

A continuación, se incluye el cálculo de asientos para el esfuerzo vertical aplicado. Para el cálculo de asiento elástico se puede emplear la fórmula siguiente (10.6.2.4.2-1 AASHTO 2014):

$$Se = \frac{q_0 * (1 - \nu^2)\sqrt{A'}}{E_S * \beta_z}$$

Donde:
q_0 = esfuerzo vertical aplicado (MPa)
A´ = área efectiva de la zapata (mm^2)
E_S = módulo de elasticidad del (Mpa)
β_z = factor de forma especificado en la tabla 10.6.2.4.2-1 (adim)
v = relación de Poisson

Factor de forma βz TABLA 10.6.2.4.2-1 AASHTO 2014	
L/B	**βz**
Circular	1.04
1	1.06
2	1.09
3	1.13
5	1.22
10	1.41

A efectos de cálculo de asiento, en el presente informe se considerará una zapata de dimensiones máximas de 1,0 x 6,0 m.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

Aplicando la formulación anteriormente indicada se obtiene el siguiente valor:

Relación esfuerzo vertical aplicado - Asiento		
Carga q_0 (Kg/cm^2)	**Dimensiones zapata[1] B (m) x L (m)**	**Asiento S_e (cm)**
0,50	1,0 x 6,0	0,16

[1] Dimensión máxima

Con estos resultados, para la estructura proyectada se recomienda realizar una cimentación de tipo directo mediante zapatas corridas de muro, empotradas en los materiales correspondientes la unidad geotécnica *UG 0,* anteriormente definidos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno (Presión vertical admisible de servicio, según CTE) del orden de 0,50 kp/cm^2.

Módulo de balasto

Para el módulo de balasto (K), necesario para el cálculo estructural de la cimentación, se puede deducir de los valores anteriores de acuerdo con la siguiente expresión:

$$k = \frac{q}{s}$$

En resumen, se podría adoptar un módulo de balasto (K) de K = 3,125 kg/cm^3 para el cálculo estructural.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

6 CONCLUSIONES

6.1 Agresividad química

Se ha analizado químicamente una muestra de la unidad UG 0. Se obtiene como conclusión que no existe agresividad química según el Nuevo Código Estructural (R.D. 470/2021 de 19 de julio). A continuación, se incluyen los resultados obtenidos

Muestra	Profundidad de muestra (m)	Concentración ión sulfato (mg/kg)	Tipo de exposición
M-1	1,00-1,20	157,24	NO AGRESIVO

No se ha detectado presencia del nivel freático durante la ejecución de los trabajos de campo. Es posible que, durante la ejecución de trabajos de excavación, en caso de efectuarse, se detecten niveles colgados de agua no permanente o caudales más importantes, asociados con la naturaleza de los materiales prospectados y relacionados con el periodo estacional. En este caso, se recomienda proceder al bombeo del agua para la ejecución de las excavaciones. Además, se recomienda realizar un análisis de agresividad de agua, en caso de que sea detectada, según el Nuevo Código Estructural (R.D. 470/2021 de 19 de julio).

6.2 Cimentación: tipología y tensión admisible

Para el análisis de las condiciones de cimentación de la estructura proyectada, se ha interpretado el siguiente perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

A partir de la información disponible se puede caracterizar a los materiales presentes en el subsuelo con los parámetros recogidos en la siguiente tabla:

UG	TIPO DE SUELO	POTENCIA MEDIA (m)	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS MEDIAS
0	Compacidad floja a media	3,30	$N_{20} < 20$ $C' = 0,10 – 0,25$ kp/cm^2 $\phi' = 32^o$-35º $\gamma = 1,80 – 2,00$ t/m^3 E = 10-30 MPa
1	Compacidad densa	0,50	$N_{20} \geq 20$ $C' = 0,10 – 0,25$ kp/cm^2 $\phi' = 32^o$-35º $\gamma = 1,80 – 2,00$ t/m^3 E = 80-200 MPa

6.2.1 Cálculo de la tensión admisible

Los valores de tensión admisible a diferentes profundidades obtenidos en los ensayos penetrométricos realizados son:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

En el penetro 1:

-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 0,5 Kg/cm2 hasta 0,60 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 1,0 Kg/cm2 hasta 1,60 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 1,5 Kg/cm2 hasta 1,80 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 2,5 Kg/cm2 hasta 2,00 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 3,0 Kg/cm2 hasta 2,20 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 3,5 Kg/cm2 hasta 3,60 m de profundidad.

En el penetro 2:

-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 0,5 Kg/cm2 hasta 0,60 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 1,0 Kg/cm2 hasta 1,80 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 1,5 Kg/cm2 hasta 2,00 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 2,0 Kg/cm 2 hasta 2,20 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 3,5 Kg/cm 2 hasta 3,40 m de profundidad.

En el penetro 3:

-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 0,5 Kg/cm2 hasta 0,80 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 1,5 Kg/cm2 hasta 1,20 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 2,0 Kg/cm2 hasta 2,20 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 3,0 Kg/cm2 hasta 2,60 m de profundidad.
-Se obtiene una tensión admisible del terreno de 3,5 Kg/cm2 hasta 4,00 m de profundidad.

6.2.2 Cimentación por zapatas corridas

Para la estructura proyectada se recomienda realizar una cimentación de tipo directo mediante zapatas corridas de muro, empotradas en los materiales correspondientes la unidad geotécnica *UG 0,* anteriormente definidos, donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno (Presión vertical admisible de servicio, según CTE) del orden de 0,50 kp/cm^2.

Para estas condiciones, el asiento calculado resulta:

Relación esfuerzo vertical aplicado - Asiento		
Carga q_0 (Kg/cm^2)	**Dimensiones zapata B (m) x L (m)**	**Asiento S_e (cm)**
0,50	1,0 x 6,0	0,16

Módulo de balasto

Para el módulo de balasto (K), necesario para el cálculo estructural de la cimentación, se puede deducir de los valores anteriores de acuerdo con la siguiente expresión:

$$k = \frac{q}{s}$$

En resumen, se podría adoptar un módulo de balasto (K) de 3,125 kg/cm^3 para el cálculo estructural.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

6.3 Otras conclusiones

1- Se recomienda que los trabajos de excavación y cimentación sean supervisados por un técnico especialista en Ingeniería Geológica o Geotecnia que conozca las conclusiones y recomendaciones del presente informe.

2- Queda a juicio del técnico proyectista la solución de contención y cimentación a emplear en base a las recomendaciones dadas en el presente estudio y en función de las necesidades y la viabilidad del proyecto.

3- Los elementos de contención se concebirán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas tras dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado.

4- Para evitar modificaciones en las condiciones de humedad que pudieran dar lugar a alteraciones en las características resistentes del terreno, es aconsejable realizar el vaciado y la ejecución de la cimentación en el menor tiempo posible, evitando prolongadas exposiciones a la intemperie de las excavaciones.

5- Si el hormigonado no se efectúa de manera inmediata, se recomienda dejar sin excavar 15 cm o bien echar una capa de hormigón de limpieza con el fin de proteger la base de cimentación.

6- Han de tenerse en cuenta a la hora de ejecutar los muros de contención no sólo las recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, además se aconseja valorar las condiciones del entorno, en particular los viales, servicios y edificaciones próximas que pudieran ver afectada su estabilidad.

7- La información suministrada por la campaña de reconocimientos, es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto de este estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

8- En caso que se detecten anomalías y surjan dudas de ejecución durante la realización de las excavaciones, para corroborar las conclusiones incluidas en el presente Estudio Geotécnico, se aconseja la ejecución de una campaña complementaria de campo antes del comienzo de las obras, con el fin de verificar la estratigrafía adoptada en el mismo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

7 BIBLIOGRAFÍA

1- Instituto Geológico y Minero. IGME

2- Código Técnico de la Edificación. CTE.

3- Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 0.5-0.5. Ministerio de Fomento.

4- Guía de cimentaciones para Obras de Carreteras. Ministerio de Fomento.

5- Instrucción Hormigón Estructural. EHE.2008.

6- Propiedades geotécnicas de los suelos de Madrid. José María Rodríguez Ortiz. Revista de Obras Públicas Nº 3405. Diciembre, 2000.

7- Síntesis geotécnica de los suelos de Madrid y su alfoz. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. 1985.

8- Expansividad y colapso. Curso "Cimentar en Madrid". José María Rodríguez Ortiz. CEDEX y COAM. 1992

9- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Dirección General de Carreteras. 2001.

10- Curso de Cimentaciones" J.M. Ortiz-C. Oteo 1982

11- AASHTO LRFD 2014

12- "Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España" F. Ayala-M. Ferrer-C. Oteo-J. Salinas. 1986.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

Este expediente consta de 46 hojas selladas y numeradas.

Los resultados a los que hace referencia este informe sólo afectan a los objetos sometidos a ensayo. El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio cuyos datos son:

CONTROL DE ESTRUCTURAS Y SUELOS, CONES S.A.

Po. Ind. "La Fraila" C/ Zinc 3
28970 Humanes de Madrid - Madrid
http://www.cones.es/ cones@cones.es
Tfno.: 91.615.23.99

Laboratorio declarado según RD 410/2010 y registrado en el CTE con nº.: MAD-L-065:
http://www.codigotecnico.org/images/stories/registroCTE/laboratorios/MAD-L-065.pdf

Humanes de Madrid, 19 de octubre de 2022

POR EL ÁREA GTL y GTC

FDO.: ANTONIO RUIZ IZQUIERDO
Geólogo
Colegiado ICOG nº.: 6990

CONES, s.a. CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

DIRECTOR LABORATORIO

FDO.: FELIPE GARCÍA FDEZ.
Dtor Laboratorio

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJOS

1. SITUACION DE LA PARCELA
2. CROQUIS DE SITUACIÓN
3. MAPA GEOLÓGICO IGME
4. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA D.P.S.H.
5. ENSAYOS DE LABORATORIO
6. PERFIL GEOTÉCNICO

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJOS

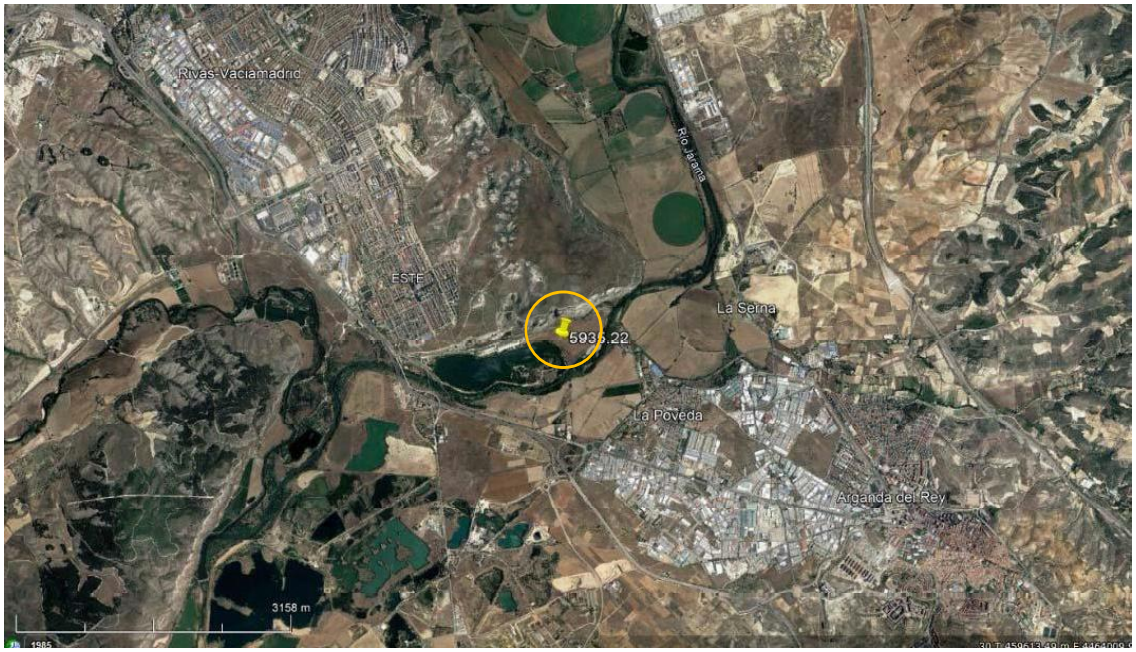
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJO 1. Situación de la zona investigada



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJO 2. Croquis de situación

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV/2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

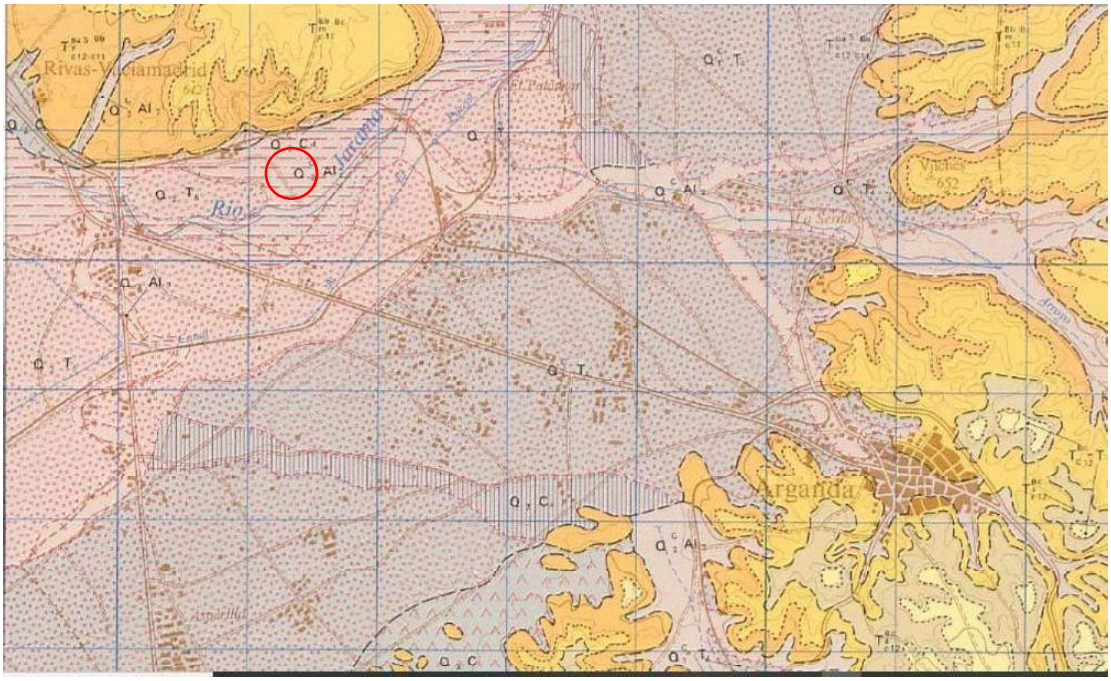


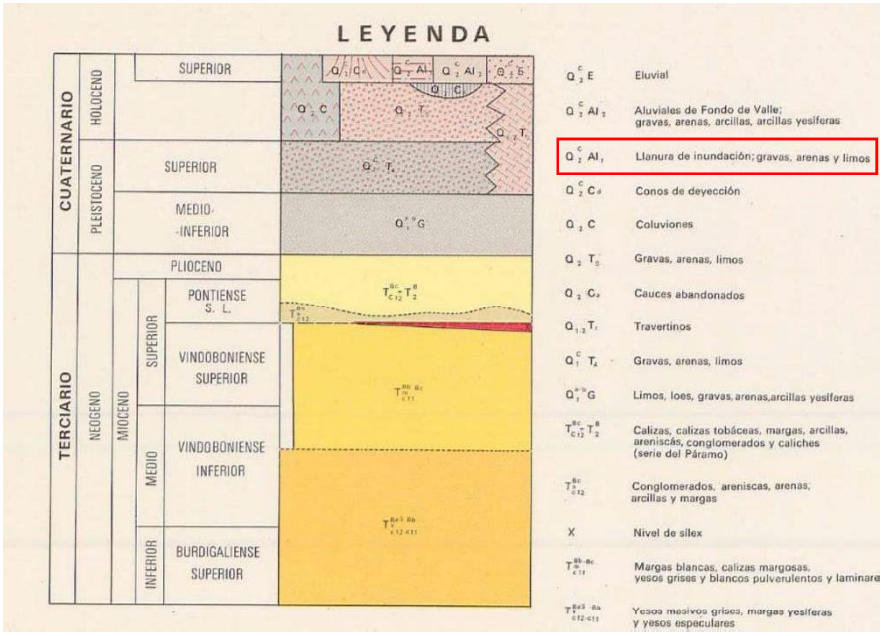
Cones Geotecnia y Control de Calidad	ESCALAS	1:50 EN A4	PETICIONARIO	INGENIERIA Y CONSULTORIA DE RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.	Hoja nº1
	FECHA	SEPTIEMBRE DE 2022	PROYECTO	OBSERVATORIO DE AVES EN LAGUNA DEL CAMPILLO	EXPEDIENTE 5935.22
	LOCALIDAD	RIVAS VACIAMADRID	PLANO	CROQUIS	

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJO 3. Mapa Geológico IGME

HOJA 583 – ARGANDA





Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

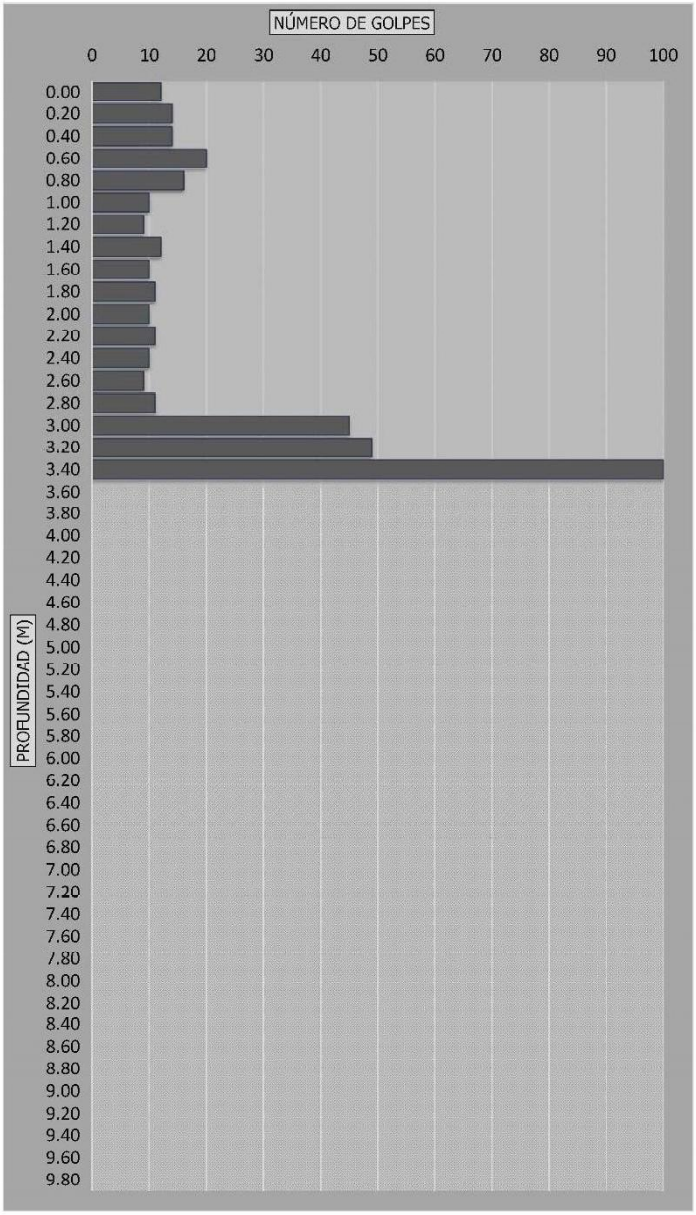
ANEJO 4. Ensayos de penetración dinámica.

ENSAYO DE PENETRACIÓN P-1

Ensayo tipo: DPSH
Características: Peso de la maza: 63,5 kg.
Altura de caída: 76 cm.
Peso de varilla: 8 kg/ml.
Tipo de puntaza:redonda de 20 cm2 de sección.

PROFUNDIDAD (m)	Nº DE GOLPES
0.00-0.20	12
0.20-0.40	14
0.40-0.60	14
0.60-0.80	20
0.80-1.00	16
1.00-1.20	10
1.20 1.40	9
1.40-1.60	12
1.60-1.80	10
1.80-2.00	11
2.00-2.20	10
2.20 2.40	11
2.40-2.60	10
2.60-2.80	9
2.80-3.00	11
3.00-3.20	45
3.20-3.40	49
3.40-3.60	100
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

GRÁFICO PENETRÓMETRO 1



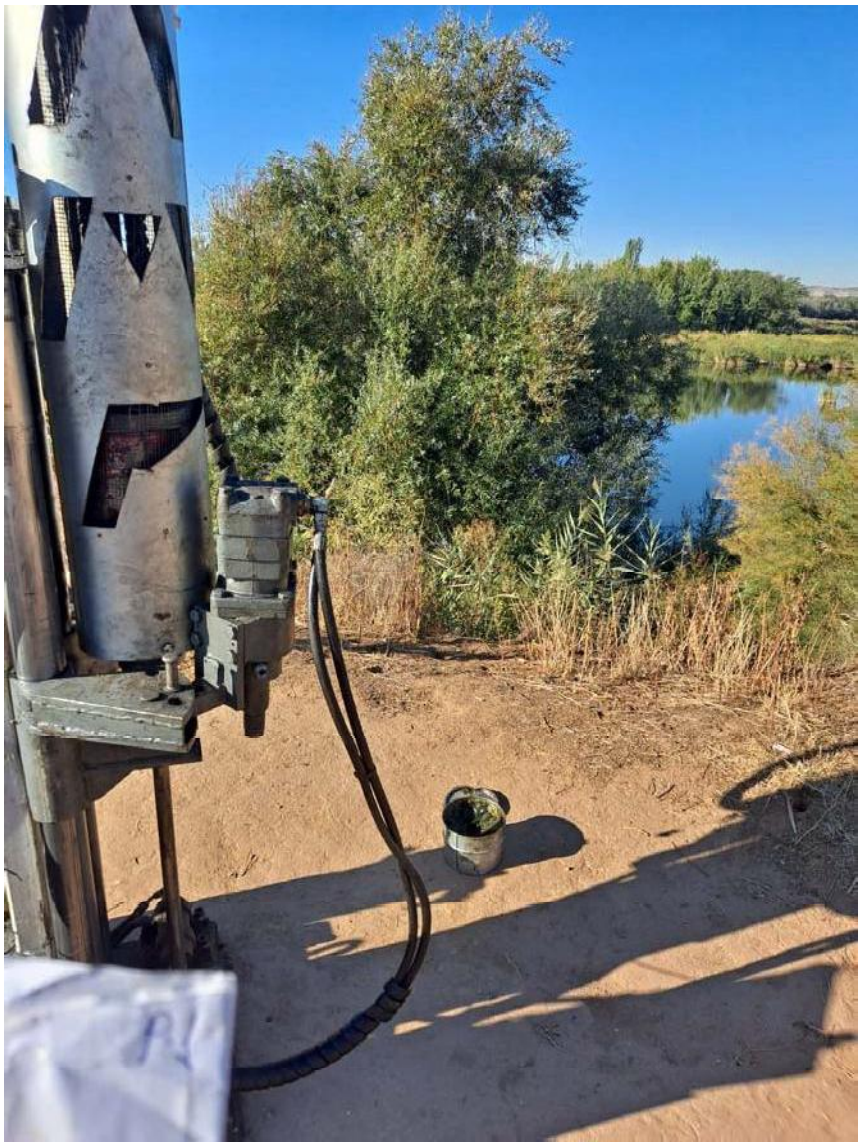
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a. CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN		
SITUACIÓN	PENETRÓMETRO	FECHA DE REALIZACIÓN
VER CROQUIS	**P-1**	16/09/2022



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

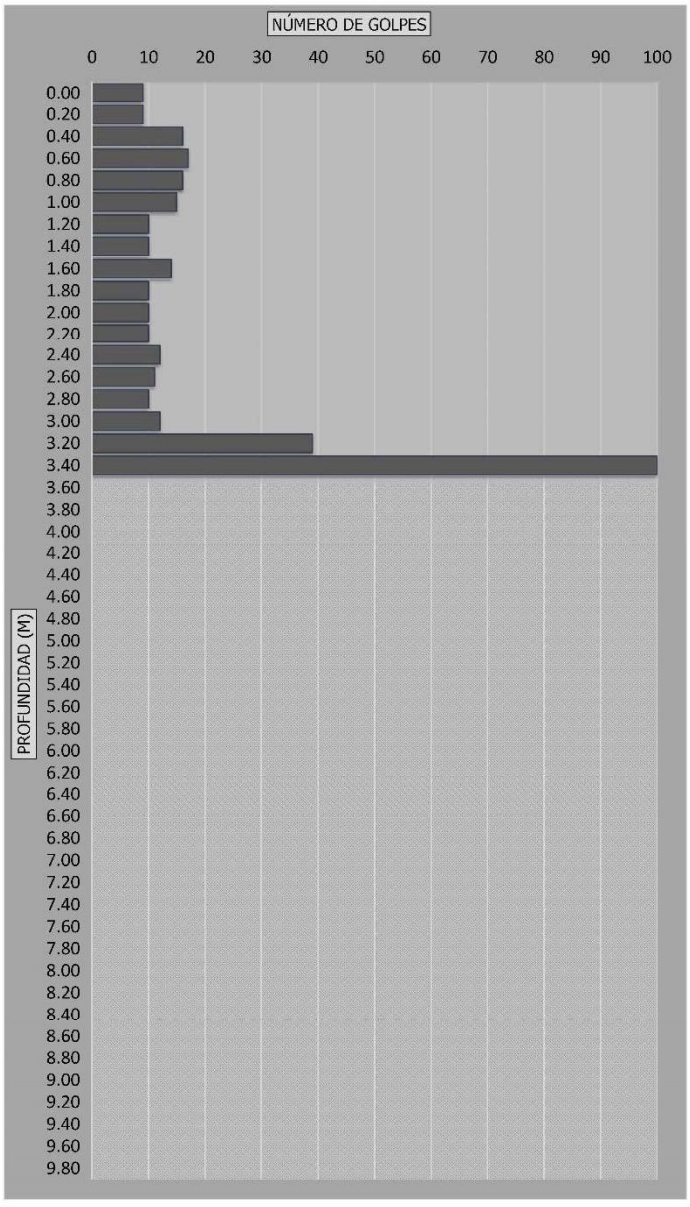
Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ENSAYO DE PENETRACIÓN P-2

Ensayo tipo: DPSH
Características: Peso de la maza: 63,5 kg.
Altura de caída: 76 cm.
Peso de varilla: 8 kg/ml.
Tipo de puntaza:redonda de 20 cm2 de sección.

PROFUNDIDAD (m)	Nº DE GOLPES
0.00-0.20	9
0.20 0.40	9
0.40-0.60	16
0.60-0.80	17
0.80-1.00	16
1.00-1.20	15
1.20-1.40	10
1.40-1.60	10
1.60-1.80	14
1.80-2.00	10
2.00-2.20	10
2.20-2.40	10
2.40-2.60	12
2.60-2.80	11
2.80-3.00	10
3.00-3.20	12
3.20-3.40	39
3.40-3.60	100
3.60-3.80	0
3.80-4.00	0
4.00-4.20	0
4.20-4.40	0
4.40-4.60	0
4.60-4.80	0
4.80-5.00	0
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20 6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

GRÁFICO PENETRÓMETRO 2



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN		
SITUACIÓN	PENETRÓMETRO	FECHA DE REALIZACIÓN
VER CROQUIS	**P-2**	16/09/2022



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

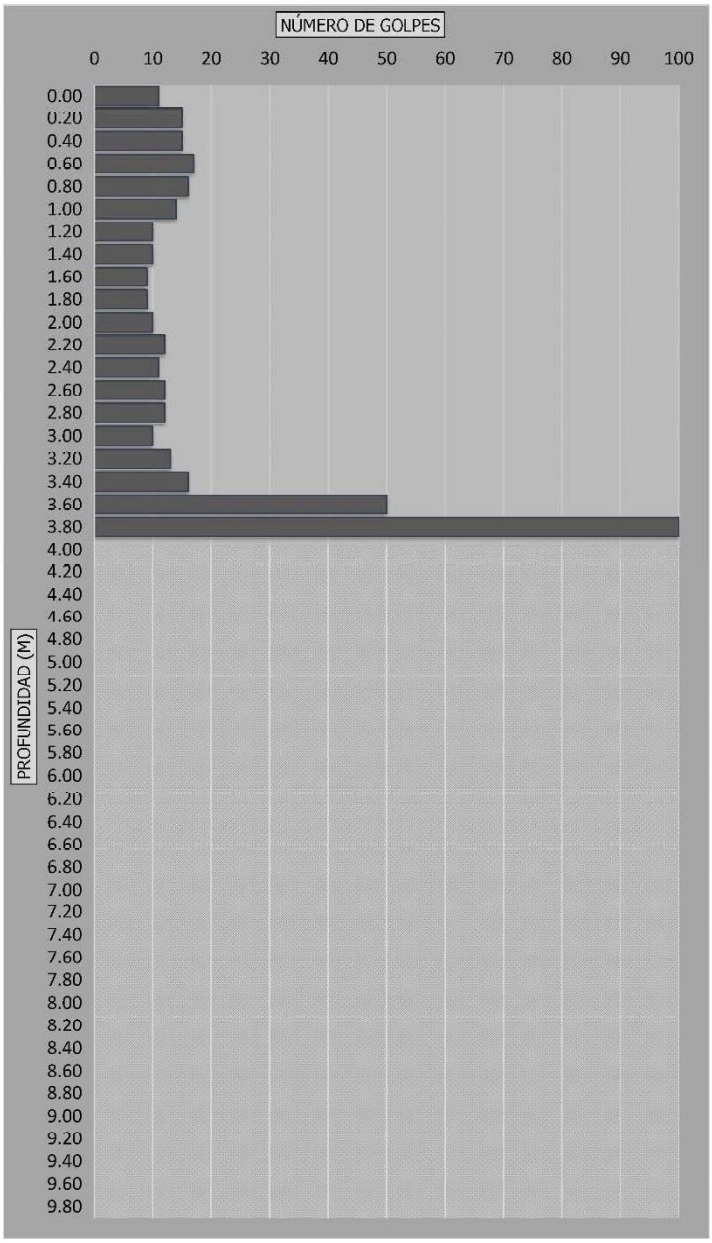
Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ENSAYO DE PENETRACIÓN P-3

Ensayo tipo: DPSH
Características: Peso de la maza: 63,5 kg.
Altura de caída: 76 cm.
Peso de varilla: 8 kg/ml.
Tipo de puntaza:redonda de 20 cm2 de sección.

PROFUNDIDAD (m)	Nº DE GOLPES
0.00-0.20	11
0.20-0.40	15
0.40-0.60	15
0.60-0.80	17
0.80-1.00	16
1.00-1.20	14
1.20-1.40	10
1.40-1.60	10
1.60-1.80	9
1.80-2.00	9
2.00-2.20	10
2.20-2.40	12
2.40-2.60	11
2.60-2.80	12
2.80-3.00	12
3.00-3.20	10
3.20-3.40	13
3.40-3.60	16
3.60-3.80	50
3.80-4.00	100
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	

GRÁFICO PENETRÓMETRO 3



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN		
SITUACIÓN	PENETRÓMETRO	FECHA DE REALIZACIÓN
VER CROQUIS	**P-3**	16/09/2022



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJO 5. Ensayos de Laboratorio

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

CONES
Estudios geotécnicos y control de calidad

EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
5935/22	Proyecto de mejora de la Laguna del Campillo - Rivas	INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
Nº MUESTRA	**MUESTRA**	**FECHA DE TOMA**
578-22	P-1-1,00-1,20 m	SEPTIEMBRE 2022

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN IÓN SULFATO. UNE 83963

IÓN SULFATO (SO4) (mg/kg)	157,24

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ANEJO 6. Cálculos

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

5935/22 INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.

$$q_n = cN_{cm} + \gamma D_f N_{qm} C_{wq} + 0.5\gamma B N_{\gamma m} C_{w\gamma}$$

$$N_{cm} = N_c s_c i_c$$

$$N_{qm} = N_q s_q d_q i_q$$

$$N_{\gamma m} = N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

Calle Maximiliano Puerro de Tell 6, S. Sebastián de los Reyes		
Tipo de cimentación	Zapata corrida	
Dimensiones	1,0 x 6,0 m	
Cota cimentación	0,30 m bajo cota terreno	

NIVEL DE CIMENTACIÓN	C (T/m^2)	ϕ (°)	γ (T/m^3)
UG 0	1,00	32	1,90

1. Datos de entrada

Profundidad de la zapata	D	0,50	m	
Densidad del suelo lateralmente a la zapata	γ_1	1,90	T/m^3	
Densidad del suelo bajo la base de la zapata	γ_2	1,90	T/m^3	
Resistencia al corte	c	1,00	T/m^2	
Ángulo de rozamiento interno	φ	32	°	0,558505361
Ancho de la zapata	B	1,00	m	
Largo de la zapata	L	6,00	m	
Ángulo de inclinación de la carga	δ	0,00	°	

2. Cálculo de la carga de la tensión admisible

N_γ	30,21	$N_{\gamma m}$	28,20
N_c	35,49	N_{cm}	39,35
N_q	23,18	N_{qm}	25,59

i_γ	1,00
i_c	1,00
i_q	1,00

s_γ	0,93
s_c	1,11
s_q	1,10
d_q	1,00

C_{wq}	1,00
$C_{w\gamma}$	1,00

Carga de hundimiento	q_h	9,05	kg/cm^2
Factor de resistencia	φ_b	0,06	
Carga admisible	**q_n**	**0,54**	**kg/cm^2**
Carga admisible sismo	**$q_{n\,sismo}$**	**9,05**	**kg/cm^2**

3. Cálculo del asentamiento

$$S_e = \frac{\left[q_o\left(1-\nu^2\right)\sqrt{A'}\right]}{E_s \beta_z}$$

Esfuerzo vertical aplicado	q_o	0,90	Mpa	
Área de la zapta	A'	6000000	mm2	
Módulo de elasticidad	E_s	50	Mpa	L/B
Factor de forma	β_z	1,06		6
Relación de Poisson	ν	0,3		
Asiento	**S_e**	**3,80**	**cm**	

4. Cálculo del asentamiento limitando el esfuerzo vertical aplicado

Esfuerzo vertical aplicado	q_o	0,05	Mpa
Área de la zapta	A'	6000000	mm2
Módulo de elasticidad	E_s	70	Mpa
Factor de forma	β_z	1,06	
Relación de Poisson	ν	0,3	
Asiento	**S_e**	**0,16**	**cm**

Caso de losa y/o diferentes horizontes: Steinbrenner

Tensión admisible de cimentación (kg/cm2)	0,54

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

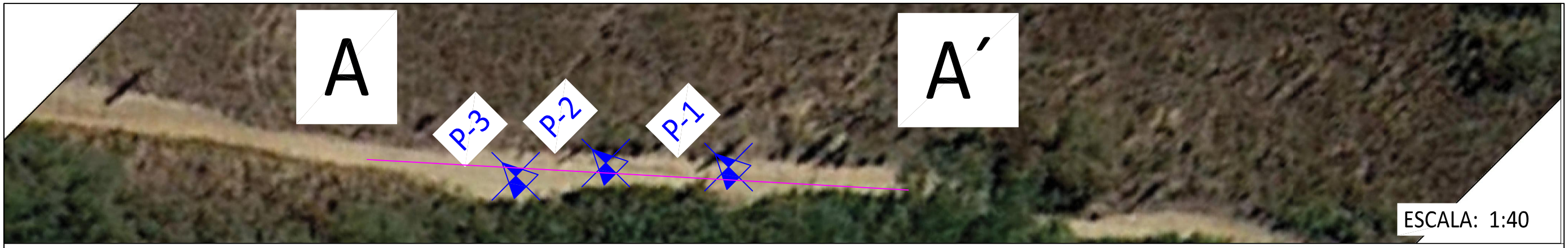
ANEJO 7. Perfil Geotécnico

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Control de Estructuras y Suelos, CONES, S.A.
C/ Zinc nº 3. Pol.Ind. "La Fraila"
28970 Humanes de Madrid (Madrid)
TLF: 91 615 23 99. email: cones@conessa.es
www.conessa.es

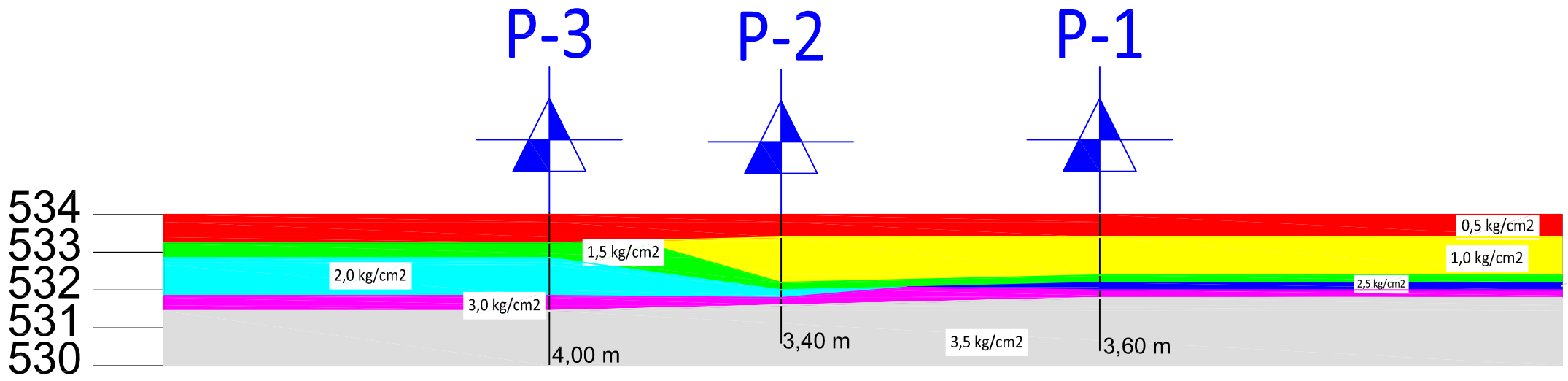
CONES, s.a.
CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España



A

A´



ESCALA: 1:20

EDAD	DESCRIPCIÓN
	UG 0: RELLENO
	UG 1: ARCOSAS

SIMBOLOGÍA

- COTA DE SÓTANO
- CONTACTO LITOLÓGICO
- N.F. NIVEL FREÁTICO
- (P) ENSAYOS PROYECTADOS SOBRE LA LÍNEA DE CORTE
- UG UNIDAD GEOTECNIA
- NIVEL DE AGUA
- Sondeo
- Penetro

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

ESCALAS:	1:20 - 1:30 EN A3	PETICIONARIO	INGENIERIA Y CONSULTORIA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
FECHA	SEPTIEMBRE DE 2022	PROYECTO	OBSERVATORIO DE AVES EN LAGUNA DEL CAMPILLO
LOCALIDAD	RIVAS VACIAMADRID	PLANO	PERFIL A-A´

Hoja nº1

5935.22

Cones
Geotecnia y Control de Calidad

Este expediente consta de 46 hojas selladas y numeradas.

Los resultados a los que hace referencia este informe sólo afectan a los objetos sometidos a ensayo. El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio cuyos datos son:

CONTROL DE ESTRUCTURAS Y SUELOS, CONES S.A.

Po. Ind. "La Fraila" C/ Zinc 3
28970 Humanes de Madrid – Madrid
http://www.cones.es/ cones@cones.es
Tfno.: 91.615.23.99

Laboratorio declarado según RD 410/2010 y registrado en el CTE con nº.: MAD-L-065:
http://www.codigotecnico.org/images/stories/registroCTE/laboratorios/MAD-L-065.pdf

Humanes de Madrid, 24 de octubre de 2022

POR EL ÁREA GTL y GTC

FDO.: ANTONIO RUIZ IZQUIERDO
Geólogo
Colegiado ICOG nº.: 6990

CONES, s.a. CONTROL DE CALIDAD Y ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

DIRECTOR LABORATORIO

FDO.: FELIPE GARCÍA FDEZ.
Dtor Laboratorio

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ANEJO III

DOCUMENTO AMBIENTAL

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ÍNDICE

Pág nº

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 3

1.1. INTRODUCCIÓN 3
1.2. OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO 4

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 7

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO 7
2.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO 7
2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR Y DEL SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES 9
2.3.1. Superficie de ocupación 9
2.3.2. Materiales a utilizar 9
2.3.3. Suministro eléctrico y abastecimiento de agua potable 10
2.3.4. Mano de obra 10
2.3.5. Maquinaria 11
2.4. TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS, RUIDOS Y VIBRACIONES, OLORES Y EMISIONES. FENÓMENOS DE SISMICIDAD Y SUBSIDENCIA 11
2.4.1. Residuos 11
2.4.2. Vertidos 12
2.4.3. Ruidos 13
2.4.4. Vibraciones 13
2.4.5. Emisiones lumínicas 13
2.4.6. Emisiones atmosféricas 13
2.4.7. Sismicidad 14
2.4.8. Subsidencia 15

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 17

4. INVENTARIO AMBIENTAL 19

4.1. ENCUADRE GEOLÓGICO 19
4.1.1. Estratigrafía 20

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824

4.1.2. Suelos del casco urbano de Madrid y sus alrededores 22
4.2. CLIMA 24
4.2.1. Precipitación media mensual 25
4.2.2. Temperatura media mensual 25
4.2.3. Temperaturas medias mensuales y anual de las máximas y mínimas diarias 26
4.2.4. Clasificación climática de Papadakis 27
4.3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 27
4.3.1. Encuadre hidrológico 27
4.3.2. Hidrología detalla de la laguna del Campillo 29
4.4. ESTUDIO DEL MEDIO BIOTICO 30
4.4.1. Vegetación 30
4.4.2. Fauna 33
4.4.3. Hábitats de Interés Comunitario (HIC) 40
4.5. PAISAJE 42
4.6. ESPACIOS NATURALES DE ESPECIAL RELEVANCIA AMBIENTAL EN LA ZONA 45

5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE 47

5.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA 47
5.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO 48
5.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE PODRÍAN VERSE AFECTADOS 49
5.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS 51
5.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 55

6. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 61

6.1. ATMOSFERA 61
6.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA 62
6.3. SUELO 62
6.4. MEDIO BIÓTICO 63
6.5. PATRIMONIO HISTÓRICO 63
6.6. MEDIDAS ADICIONALES 63

7. SEGUIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL. 65

8. CONCLUSIÓN 67

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento ambiental trata de recoger aquellos factores que, con motivo de la ejecución de los trabajos diseñados en el proyecto "Proyecto de restauración y mejora de la laguna del campillo", puedan afectar a la estabilidad medioambiental de la zona objeto de dichos trabajos.

Se trata de un proyecto promovido por el Área de Análisis Técnico y Planificación de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales, en el término municipal de Rivas Vaciamadrid.

Las actuaciones proyectadas se encuentran incluidas en el Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados de la Comunidad de Madrid y se llevarán a cabo dentro de las siguientes figuras de protección: Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares", Zona Especial de Conservación (ZEC) "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y Laguna del Campillo (Humedal Catalogado).

El proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar o es necesario para el mismo e igualmente está relacionado directamente con la gestión del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama y con la gestión de la Zona Húmeda Catalogada y, por tanto, no es susceptible de causar efectos significativos sobre dichas áreas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

No obstante, una de las actuaciones principales del proyecto consiste en realizar mejoras geomorfológicas para la naturalización del humedal y su entorno para lo cual será necesaria la realización de rellenos con materiales naturales del entorno. En este sentido cabe destacar que estos rellenos se realizan en una superficie inferior a una hectárea.

La normativa de aplicación con relación a la evaluación ambiental del proyecto es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental según la cual el proyecto se encuentra englobado en el procedimiento de Evaluación Ambiental Simplificada en el Anexo II, grupo 9 c).

Grupo 9. Otros proyectos.
a) Pistas permanentes de carreras y de pruebas para vehículos motorizados.
b) Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el anexo I que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales.
c) Instalaciones terrestres para el vertido o depósito de materiales de extracción de origen fluvial, terrestre o marino no incluidos en el anexo I con superficie superior a 1 ha.

Por lo tanto, aunque en un principio no se trata de un proyecto sometido a Evaluación de Impacto Ambiental, se redacta el presente documento para poderlos someter a Evaluación de Impacto Ambiental simplificada, en caso de ser solicitado por el órgano competente.

1.2. OBJETIVOS Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El objetivo principal del presente trabajo es la realización del Documento Ambiental (EsIA) del "Proyecto de restauración y mejora de la Laguna del Campillo" consistente en mejoras geomorfológicas para la naturalización del humedal y su entorno, actuaciones para la mejora de la biodiversidad y actuaciones para la mejora del uso público y la educación ambiental.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El objetivo del presente Documento Ambiental es la identificación, caracterización y valoración de los impactos que ocasionaría el proyecto en el medio receptor, incluyendo todas las instalaciones asociadas y cumpliendo con la normativa vigente.

El presente Documento Ambiental tiene el siguiente contenido, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de avaluación ambiental en cuyo punto 1 se define el contenido mínimo que debe tener un documento ambiental.

Capítulo 1 Introducción. Es la presente introducción, en donde se identifica el proyecto dentro del ámbito de la legislación ambiental, cumpliendo así con lo especificado en el artículo 45.1.a). de la Ley 21/2013.

Capítulo 2: Definición, características y ubicación del proyecto. En este capítulo se da contestación a lo especificado tanto en el artículo 45.1.b). de la Ley 21/2013.

Capítulo 3: Estudio de alternativas. Incluye el estudio y valoración de las alternativas del Proyecto, incluyendo la alternativa 0. De esta manera se cumple con lo especificado en el artículo 45.1.c). de la Ley 21/2013.

Capítulo 4: Aspectos medioambientales que pueden verse afectados significativamente por el proyecto. En este capítulo se describe el entorno físico, natural, perceptual, socioeconómico y cultural de la actuación. Cumple con lo especificado en el artículo 45.1.d). de la Ley 21/2013.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Capítulo 5: Descripción y evaluación de los efectos significativos del proyecto en el medio ambiente. Se identifican, caracterizan y evalúan los efectos ambientales y los riesgos que la construcción y puesta en funcionamiento del Proyecto, pudieran tener sobre los distintos recursos naturales, socioeconómicos y culturales. Cumple con lo especificado en el artículo 45.1.e). de la Ley 21/2013.

Capítulo 6: Medidas preventivas, correctoras y compensatorias. se definen las medidas preventivas, correctoras o compensatorias, que es necesario adoptar con el fin de prevenir, reducir, corregir o compensar los efectos ambientales ocasionados por la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto, hasta hacerlos compatibles con la preservación de las características y procesos fundamentales de funcionamiento de los recursos afectables. Cumple con lo especificado en el artículo 45.1.g). de la Ley 21/2013.

Capítulo 7: Control y Seguimiento. Este seguimiento debe garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental. Cumple con lo especificado en el artículo 45.1.h). de la Ley 21/2013.

Capítulo 8 Conclusiones generales del Documento Ambiental. En este apartado se resumen las conclusiones generales que tiene el desarrollo del proyecto sobre el medio ambiente.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La laguna de El Campillo se encuentra en la zona central del Parque Regional del Sureste, dentro del término municipal de Rivas-Vaciamadrid, al este del casco urbano de esta localidad, quedando comprendido entre los cortados gipsícolas al norte y el curso del río Jarama al sur.

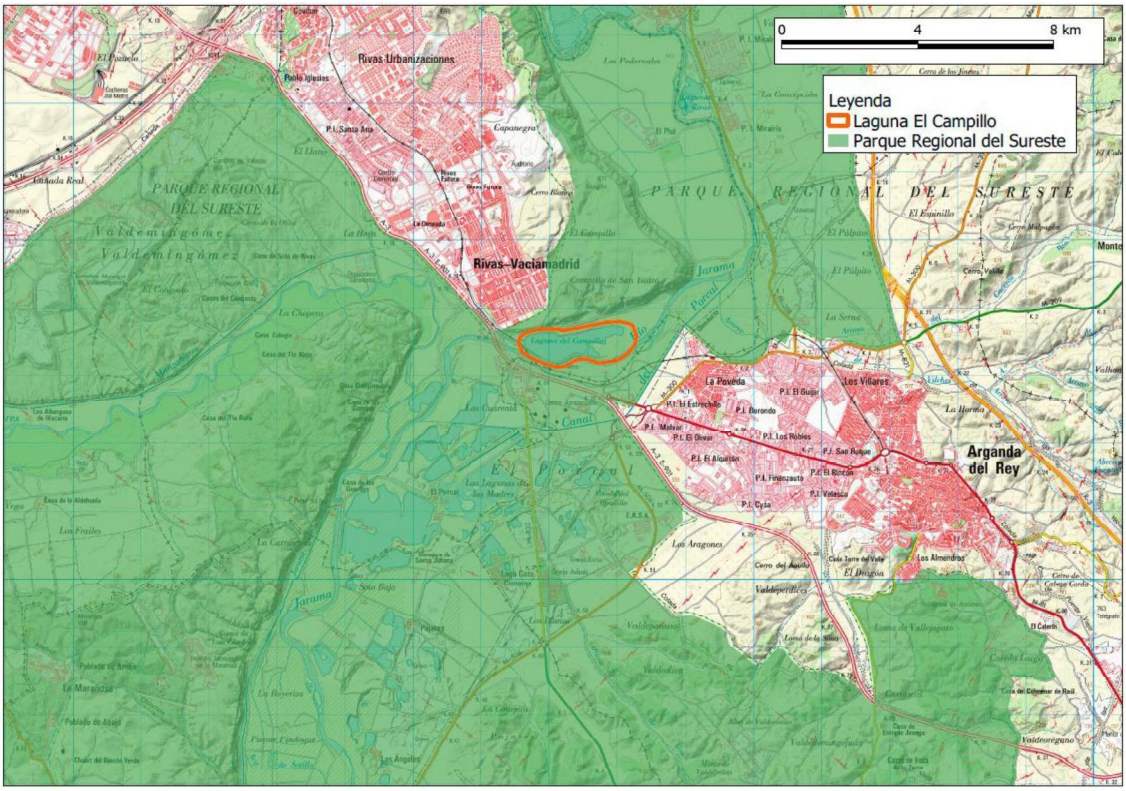


Figura 2.1.- Localización general de la laguna del Campillo.

2.2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Las obras a realizar en el ámbito de este trabajo son las relativas a las de las actuaciones de restauración y mejora de la Laguna del Campillo, detalladas en el proyecto al que acompaña este documento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las labores proyectadas consisten en tres tipos de actuaciones principales:

- Mejoras geomorfológicas para la naturalización del humedal y su entorno: para lo cual es necesario el relleno con materiales del entorno. Las actuaciones van encaminadas a generar una isla en el sector este de la laguna con la morfología adecuada para permitir la entrada y salida de fauna. Estas estas actuaciones tienen como objetivo mejorar el funcionamiento ecológico de la laguna.

- Actuaciones para la mejora de la biodiversidad: se proyectan actuaciones para la mejora de hábitats del galápago y anfibios, avifauna, instalaciones de cajas nido para distintas especies, hábitats para mariposas, etc.

- Actuaciones para la mejora del uso público y la educación ambiental: se crea una zona de acceso restringido mediante un cerramiento perimetral, se instala un observatorio de aves, se instala cartelería diversa, se crean zonas accesibles, etc. con el fin de potenciar el uso público del entorno.

Esto se resume en las siguientes actuaciones principales:

- Labores preparatorias y de implantación de obra
- Desbroces
- Movimiento de tierras
- Cerramientos y cartelería
- Albañilería (observatorio de aves, cimentaciones)
- Obras complementarias (accesos, etc.)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR Y DEL SUELO A OCUPAR Y OTROS RECURSOS NATURALES

2.3.1. Superficie de ocupación

La Laguna del Campillo se sitúa en la parcela número 2 del polígono 13 del término municipal de Rivas Vaciamadrid y ocupa una superficie de 66,61 ha de las cuales 36,56 ha están ocupadas por la lámina de agua.

No obstante, las actuaciones se centran en superficies muchos más reducidas del entorno:

TABLA 2.1.- SUPERFCIES DE OCUPACIÓN DEL PROYECTO	
ACTUACIONES DE MEJORAS GEOMORFOLOGICAS	
Isla este por encima lámina de agua	430
Isla este total (incluido por encima de la lámina de agua)	9.600
TOTAL REMODELACIÓN	**9.600**
ACTUACIONES MEJORA DE BIODIVERSIDAD	
Mejora hábitat *Emys orbicularis* y anfibios	7.100,00
Filtro verde+charca de aguas limpias	600,00
Avión zapador	100,00
Mejora hábitats mariposas	300,00
Revegetaciones	10.000,00
TOTAL MEJORA BIODIVERSIDAD	**18.100,00**

Además de todas estas actuaciones se realiza otras actuaciones de carácter líneas como el vallado perimetral (1.235 metros) y otro tipo de actuaciones puntuales como las instalaciones de cartelería o de cajas nidos en el entorno del Centro de Interpretación de El Capillo.

2.3.2. Materiales a utilizar

Tal y como se ha comentado, el grueso de la obra consiste en los movimientos de tierra para las mejoras geomorfológicas de la laguna consistente en rellenos para lo que se necesitan tierras y escolleras. Los volúmenes estimados de cada uno de estos materiales son: 1.420 m^3 de escollera y 16.700 m^3 de tierras limpias.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Otros materiales a utilizar en la obra son:

- Hormigones, morteros y ladrillos (albañilería del observatorio de aves)
- Metales (vallado, armaduras del observatorio)
- Maderas (observatorio de madera, talanquera, postes del vallado, bancos, papeleras, cajas nido)

2.3.3. Suministro eléctrico y abastecimiento de agua potable

El suministro eléctrico necesario para las instalaciones de obra se realiza a través de un generador.

El suministro de agua potable se hará mediante un dispensador de agua situado en las instalaciones de obra, sin necesidad de realizar ningún tipo de captación a la red de abastecimiento.

Los aseos de abra serán químicos por lo que no existirá ni fosa séptica ni conexión a la red de saneamiento general.

2.3.4. Mano de obra

El personal de obra estimado es el siguiente:

- Un encargado de obra que estará siempre presente.
- Un peón.
- Un maquinista.
- Dos albañiles (para obras de albañilería)
- Personal especializado para cada una de las actuaciones de mejora de biodiversidad. Como estas actuaciones son muy concretas y especializadas, cada una de ellas contará con su propio personal. Se estima que no coincidirán más de seis personas trabajando en las diferentes actuaciones a la vez.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.5. Maquinaria

La maquinaria principal utilizada en la obra es la correspondiente a los diferentes movimientos de obra proyectados. Esta maquinaria se puede resumir en la siguiente:

- Pala cargadora de cadenas
- Excavadora de largo alcance (brazo largo) para zonas menos accesibles ("cigüeña") de cadenas
- Camiones basculantes para el transporte del material

No obstante, para la realización de otras unidades de obra se utiliza maquinaria auxiliar entre la que destaca la siguiente (no exclusivamente):

- Motosierra (desbroces)
- Tractor
- Motoniveladora
- Hormigonera

2.4. TIPOS, CANTIDADES Y COMPOSICIÓN DE RESIDUOS, VERTIDOS, RUIDOS Y VIBRACIONES, OLORES Y EMISIONES. FENÓMENOS DE SISMICIDAD Y SUBSIDENCIA

2.4.1. Residuos

Como parte del presente proyecto se ha realizado un Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición que se incluye como Anejo IV al mismo. A continuación, se resumen las cantidades de RCDs estimadas en el mismo:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 2.2.- RESIDUOS GENERADOS EN LAS OBRAS					
Naturaleza		**Destino**	**Cantidad (t)**	**Volumen (m^3)**	**Densidad**
No peligrosos					
15 01					
15 01 01	Envases de papel y cartón	Gestor autorizado	0,01	0,009	1,1
15 01 02	Envases de plástico	Gestor autorizado	0,02	0,04	0,5
15 01 04	Envases metálicos	Gestor autorizado	0,02	0,04	0,5
17 01					
17 01 01	Hormigón	Gestor autorizado RCDs	0,01	0,004	2,5
17 01 02	Ladrillos	Gestor autorizado RCDs	0,035	0,08	0,45
17 02					
17 02 01	Madera	Gestor autorizado	1,01	1,44	0,7
17 02 02	Vidrio	Gestor autorizado	0,01	0,004	2,63
17 02 03	Plástico	Gestor autorizado	0,90	0,75	1,2
17 05					
17 05 04	Tierra y piedras a las especificadas en el código 17 05 03	Gestor autorizado RCDs	4,00	2,67	1,5
20 02					
20 02 01	Residuos biodegradables (poda)	Gestor autorizado	10,58	6,45	1,64
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Depósito en vertedero	0,9	1	0,9
Peligrosos					
13 01					
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados	Gestor autorizado RP	0,2	0,22	0,9

2.4.2. Vertidos

No se produce ningún tipo de vertido durante la ejecución de las obras.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.3. Ruidos

El proyecto cumplirá con todo lo establecido en el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas durante todas las fases.

2.4.4. Vibraciones

La tipología de proyecto hace muy poco probable la producción de vibraciones debidas a la actividad. Es por ello que no se esperan afecciones debidas a este tipo de efecto provocadas por la explotación.

2.4.5. Emisiones lumínicas

No se producirán trabajos nocturnos por lo que no se producirán emisiones lumínicas durante las obras. No obstantes,

2.4.6. Emisiones atmosféricas

La legislación española sobre calidad del aire en vigor viene representada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Esta Ley actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España, y tiene como fin último el de alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Mediante la misma se habilita al gobierno a definir y establecer los objetivos de calidad del aire y los requisitos mínimos de los sistemas de evaluación de la calidad del aire, y sirve de marco regulador para la elaboración de los planes nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Por otro lado, el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire tiene por objetivo definir y establecer objetivos de calidad del aire, de acuerdo con el Anexo III de la Ley 34/2007, con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono, ozono, arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente.

Toda la maquinaria que se utilice presentará la inspección técnica de vehículos (ITV) actualizada, garantizando que las emisiones de gases de combustión y sonoras están dentro de lo normal. Siempre que la maquinaria no esté en uso, mantendrá su motor apagado de forma que se pueda minimizar las emisiones producidas por la misma.

2.4.7. Sismicidad

Para definir la peligrosidad sísmica del territorio nacional, según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), aprobada según RD 997/2002, mediante el mapa de peligrosidad sísmica, se suministra, para cada punto del país la aceleración sísmica básica a_b, un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

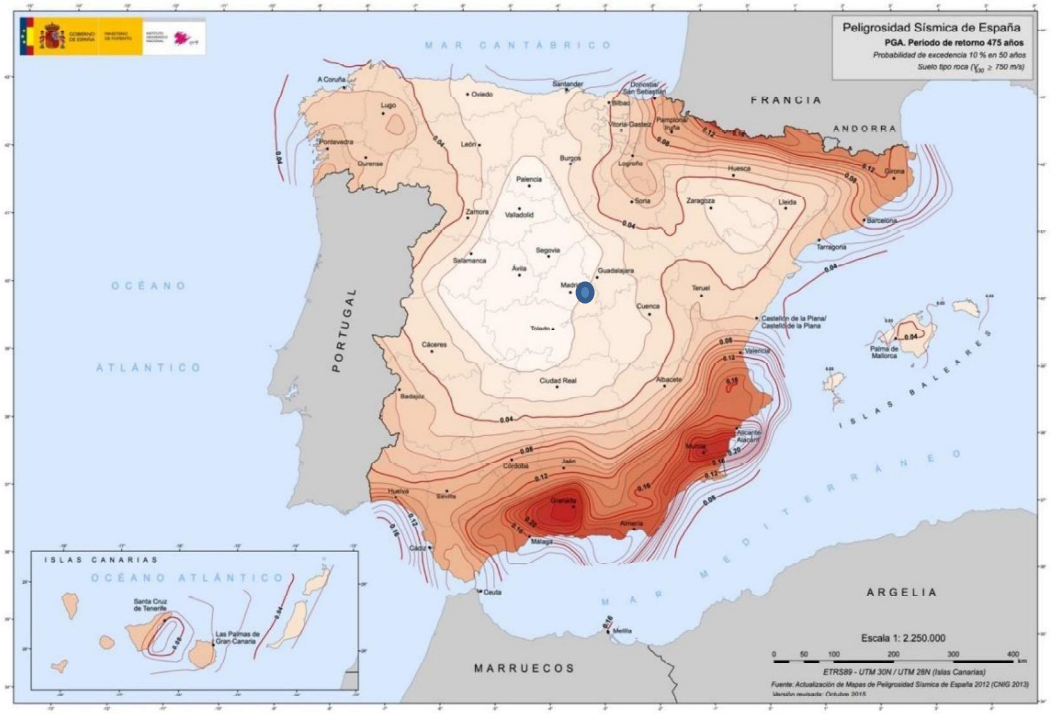


Figura 2.2.- Mapa de sismicidad o peligrosidad sísmica en España actualizado (CNIG 2013. Versión revisada 2015)

Tal y como se muestra en la imagen anterior, la zona de proyecto se sitúa en la zona de menor peligrosidad de la península ibérica.

2.4.8. Subsidencia

Debido al tipo de proyecto (rellenos y actuaciones de mejora para la biodiversidad) no se van a producir fenómenos de subsidencia en superficie.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se estudia la Alternativa 0 ("Escenario 0") o de No Actuación con respecto a la ejecución del proyecto.

Tal y como se desarrolla más adelante, el proyecto consiste en una serie de actuaciones de restauración y mejora en la Laguna del Campillo. Estas labores, durante la ejecución del proyecto se generan impactos totalmente compatibles con el medio, pero la ejecución del proyecto supone una mejora global del estado ambiental de la Laguna.

Por lo tanto, la no realización del proyecto supone la pérdida de la oportunidad de realizar esta mejora ambiental con los siguientes beneficios:

- Reducir profundidad de una aparte de la laguna para mejorar calidad ecológica.
- Creación de islas para mejora capacidad de acogida de avifauna
- Potenciar las especies alóctonas y eliminar las exóticas
- Mejora de la vegetación existente
- Mejorar los recursos de educación ambiental existentes.

En resumen, las actuaciones van encaminadas a mejorar el funcionamiento ecológico por lo que el impacto global del proyecto será positivo y la no ejecución del mismo menos beneficiosa para el medio ambiente que la ejecución del mismo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la Cuenca terciaria de Madrid. Esta cuenca, también denominada Cuenca del Tajo, corresponde a una amplia depresión de origen tectónico ("graben") de más de 15.000 km2 de extensión.

Desde el punto de vista estructural, se caracteriza por ser una cuenca intraplaca generada por la deformación alpina, con una evolución morfotectónica condicionada por los accidentes o fracturas tardihercínicas.

La individualización dentro del borde oriental del Macizo Hespérico de la Cordillera o Sistema Central, como bloque levantado y área fuente de sedimentos detríticos, y de la Cuenca del Tajo, como zona de hundimiento y receptora de estos sedimentos y de los suministrados por la erosión de los demás relieves circundantes, es un fenómeno que se produjo a partir del Terciario inferior, como consecuencia de la reactivación alpina de los desgarres producidos durante las últimas etapas hercínicas en el citado macizo.

Esta reactivación fue contemporánea de compresiones tardías transversales a la directriz de la Cordillera Ibérica, que forma el borde NE de la cuenca, relacionadas con etapas de convergencia entre las placas euroasiática y africana.

Así, como resultado de la evolución estructural apuntada, la Cuenca de Madrid aparece limitada por márgenes especialmente heterogéneos: orógenos hercínicos reciclados (Sistema Central, Montes de Toledo), cadenas alpinas plegadas donde aparecen implicadas formaciones mesozoicas (Cordillera Ibérica en su rama castellana) y mantos ascendidos (lineación de Altomira).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Todo ello condiciona una neta variabilidad en cuanto a la composición de las áreas fuente, que incide en la litología de los sedimentos que componen los sistemas aluviales, así como en la de los depósitos lacustres marginales.

4.1.1. Estratigrafía

Desde el punto de vista geológico, la región de Madrid se encuadra fundamentalmente dentro de la denominada cubeta alta del Tajo, rellena en su mayor parte por depósitos terciarios, principalmente miocenos.

En la estratigrafía general del Mioceno de la Cuenca de Madrid se diferencian tres grandes unidades, separadas por discontinuidades debidas a causas tectónicas:

Unidad Inferior.- Constituyen los depósitos más antiguos de la cuenca y a ella pertenecen tres tipos de facies:

Al pie de la sierra los depósitos de facies de borde están formados por grandes bolos o bloques que hacia el Sur pasan a arcosas con intercalaciones de arcillas (Unidad de arcosas, arcillas arenosas y limos).

En los alrededores de Madrid los materiales son arcillosos y corresponden ya a las facies de transición (Unidad de arcillas, arenas finas y niveles finos de yesos). Este cambio lateral de facies es visible en varios afloramientos al Sur del área urbana de Madrid. La litología dominante en las facies centrales de cuenca es de yesos y otras sales, con frecuentes intercalaciones de arcillas (Unidad de yesos tableados, yesos masivos, arcillas y margas yesíferas).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Unidad Intermedia.- En el Norte de la cuenca presenta facies detríticas muy similares a las de la unidad inferior, por lo que resulta difícil su diferenciación

Los sedimentos de la facies de transición se componen, fundamentalmente, de arcillas verdes y salmón con intercalación de niveles carbonatados, de sílex y sepiolita, y en la zona de tránsito con las facies detríticas aparecen intercalaciones de arenas micáceas (Unidad de arcillas verdes, arenas micáceas, dolomías y sílex).

Más hacia el centro de la cuenca se depositan calizas con intercalaciones arcillosas (Unidad de calizas, dolomías y margas); mientras que en las zonas más centrales de la cuenca predominan los yesos de tipo detrítico, intercalados con yesos masivos y arcillas verdosas (Unidad de yesos detríticos, margas yesíferas y carbonatos). En muchos sectores la unidad intermedia culmina con niveles de caliza y sílex. Una característica importante de esta unidad es que alberga la totalidad de los yacimientos paleontológicos clásicos del área de Madrid.

Unidad superior.- El límite inferior está marcado por una discordancia erosiva sobre la que se disponen conglomerados, areniscas, fangos, arcillas y margas (Unidad de conglomerados, arenas y arcillas). Su espesor es muy variable y puede no aparecer en algunas zonas.

Sobre esta base detrítica descansa el tramo superior de la unidad conocido como Caliza del Páramo (Unidad de calizas y margocalizas). La caliza suele aparecer fracturada y karstificada, con tonos rojizos debidos a las arcillas de descalcificación. Los restos fósiles permiten datar esta unidad como Mioceno Superior – Plioceno.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4.1.2. Suelos del casco urbano de Madrid y sus alrededores

De forma esquemática, los materiales presentes en la zona del municipio de Madrid se incluyen en alguna de las siguientes unidades:

Rellenos antrópicos: se trata de acúmulos de materiales producto de la actividad humana, depositados en lugares tales como: basureros, escombreras, terraplenes, escombreras de escorias industriales, etc.

Cuaternarios aluviales: a grandes rasgos, se pueden diferenciar los siguientes tipos de depósitos aluviales:

- Depósitos arenosos o limo-arenosos en los fondos de valle de los arroyos.
- Depósitos de arenas y gravas, con tamaños que disminuyen en el sentido de aguas abajo, en el río Manzanares.
- Depósitos de bolos, gravas y arenas en el río Jarama.

Arcosas: una arcosa es una roca sedimentaria detrítica del tamaño medio de una arena, formada por granos de cuarzo, feldespato y mica, aglomerados por un cemento caolinítico, silíceo o ferruginoso. Los contenidos de feldespato suelen ser mayores del 25%, mientras que el contenido de arcilla suele ser bajo.

Se diferencian tres tipos de niveles arcósicos:

Arcosas con bolos: son arcosas gruesas con bloques, típicas de la zona noroeste de Madrid, donde aparecen ampliamente representadas en el monte de El Pardo.

Arcosas superiores ("arena de miga"): la zona ocupada por este nivel constituye el 29,8% del término municipal de Madrid y, sobre él, se asienta el casco viejo de la ciudad. Se trata de arenas terciarias de grano medio, con algo de finos, a veces un poco cementadas. Reciben el nombre de "arenas de miga" cuando se presentan con menos de un 25% de elementos finos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Arcosas inferiores ("toscos"): se trata de arcosas, generalmente con marcado carácter arcilloso, denominadas localmente como "toscos" cuando presentan aproximadamente el 60% de finos y como "arenas tosquizas" con un 30 – 40%. Estos materiales se localizan normalmente bajo las arcosas superiores aunque, a veces, se encuentran interestratificados con ellas.

Otra clasificación de esta unidad, en función del contenido de finos, es la siguiente

Denominación	%Finos
Arena de miga	0 – 25
Arena tosquiza	25 – 40
Tosco arenoso	40 – 60
Tosco	60 – 85
Tosco arcilloso	> 85

Facies verdes ("peñuelas"): se trata de arcillas verdosas y marrones con niveles de sepiolita, estratificadas, con "lisos" y de aspecto margoso. Se le adjudican problemas de expansividad y aparecen al sur del municipio, siendo arcillas de alta plasticidad.

Arcillas con yesos: esta unidad está formada por una alternancia, generalmente monótona, de arcillas de tonos pardo-grises o verdosos en superficie, en ocasiones laminadas, y niveles yesíferos con espesores variables desde centimétricos hasta de 2 ó 3 m. Pueden intercalar localmente niveles tableados muy finos de dolomías y/o magnesita con textura micrítica. Aparecen al sur y sureste del término municipal.

Yesos con arcillas: en general, esta formación yesífera localizada a S y SE de Madrid está formada en su base por yesos masivos que pasan, en ocasiones, hacia la parte superior de la unidad a gruesos niveles de yeso intercalados entre niveles de arcillas

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

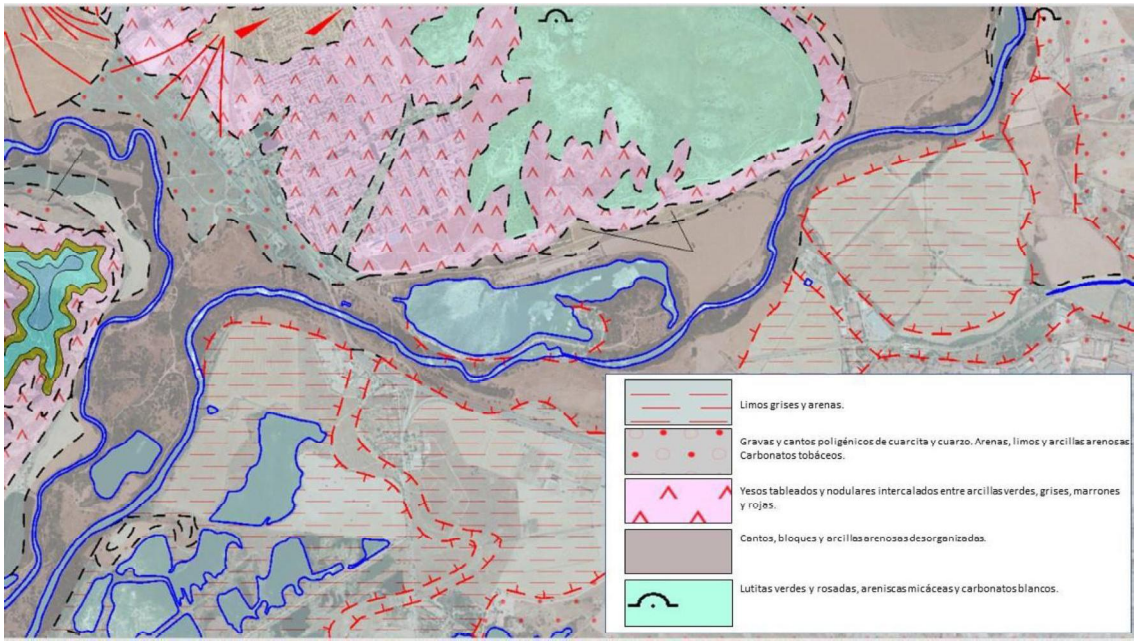


Figura 4.1.- Geología de la Laguna del Campillo

4.2. CLIMA

Para la caracterización del clima del emplazamiento del Proyecto se han recogido las medidas de la estación Arganda "Comunidad", de tipo termopluviométrico. Esta estación tiene una serie de datos que abarca 26 años de registro, desde 1972 hasta 2003, tanto para los datos de precipitación como los de temperatura.

Los datos principales de esta estación son:

TABLA 4.1.- DATOS DE LA ESTACIÓN DE REFERENCIA	
ARGANDA "COMUNIDAD"	
Clave	3182E
Provincia	Madrid
Tipo	ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA
Altitud	530
Latitud (º)	40º 18'
Longitud (º)	03º 30'
Orientación	W

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4.2.1. Precipitación media mensual

Los valores medios de precipitación mensual para la estación de referencia son los que se muestran a continuación:

PPT (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	42,80	43,00	32,20	53,00	47,30	26,10	9,80	20,40	30,90	48,90	58,70	56,60	469,70

Como se puede observar, la precipitación media anual es de 469,70mm. Los meses de mayor y menor precipitación son, respectivamente, noviembre con 58,70 mm y julio con 9,80 mm.

4.2.2. Temperatura media mensual

Los datos de temperatura media mensual para la estación de referencia son los siguientes:

TEMP (ºC)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	5,50	7,00	9,90	12,00	15,60	21,30	24,00	23,60	20,00	14,20	8,80	5,90	14,00

Como se puede observar la temperatura media mensual es de 14,00ºC, siendo los meses más y menos calurosos, respectivamente, agosto con 23,60°C y enero con 5,50°C.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

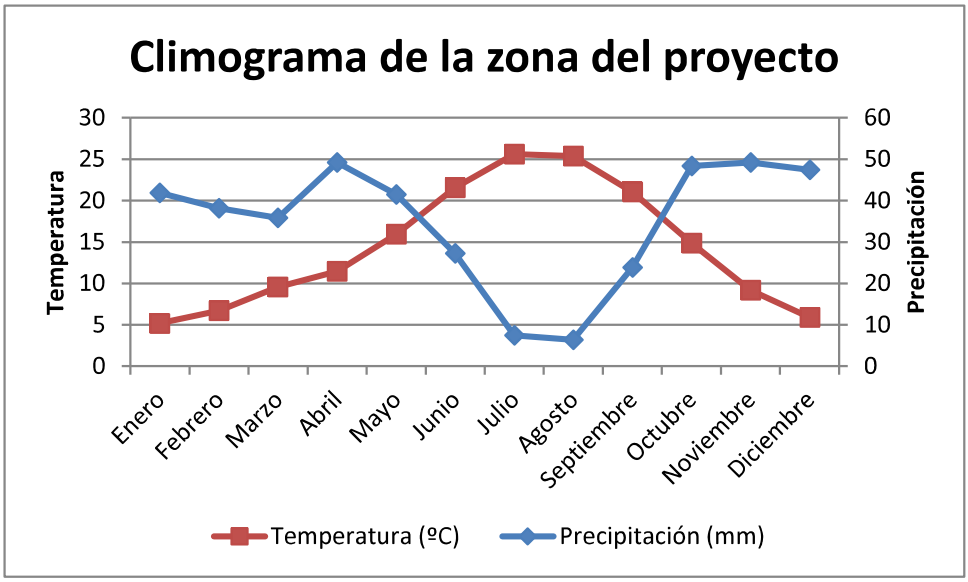


Figura 4.2.- Climograma de la estación de referencia (Arganda "Comunidad")

4.2.3. Temperaturas medias mensuales y anual de las máximas y mínimas diarias

Los valores de temperatura media mensual de las máximas absolutas y de las mínimas absolutas para la Estación de referencia son:

Tª. MÁXIMA DIARIA (ºC)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	16,30	18,30	23,50	26,40	30,90	35,70	38,40	37,60	33,90	27,90	21,00	15,90	39,10

Tª. MÍNIMA DIARIA (ºC)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	-5,60	-4,90	-3,70	-1,40	1,90	6,90	10,00	9.90	5,40	0,60	-3,80	-5,30	-7,40

Las máximas en los meses de verano pueden superar levemente los 38º (julio), mientras que los meses de invierno se han registrado ascensos del termómetro de hasta prácticamente 20º.

En cambio, las mínimas registradas no que suben de los 0º en invierno mientras que en verano pueden llegar a estar a los 10 grados (julio).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4.2.4. Clasificación climática de Papadakis

La clasificación de Papadakis engloba los climas en función de las zonas agrícolas. Para ello, tiene en cuenta factores de gran importancia como la viabilidad de los cultivos, la severidad de los inviernos y la duración y el calor de los veranos. Para su definición necesita datos como las medias de temperatura máximas, medias y mínimas o como datos de precipitación acumulado y ETP, consiguiendo a partir de estos valores delimitar el tipo de invierno, de verano y el régimen hídrico. Mediante la combinación de estos tres factores se determina el tipo de clima en una determinada región.

TABLA 4.2.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS	
Nombre	ARGANDA "COMUNIDAD"
Clave	3182E
Tipo de Invierno	Av
Tipo de Verano	M
Régimen de Humedad	Me
Régimen Térmico	PA
Clasificación	Mediterráneo templado fresco

El tipo de invierno Av (de avena), implica un invierno suficientemente suave para cultivar avena en otoño, pero demasiado frío para cultivar cítricos. En cuanto al verano, tipo M (Maíz), indica que es lo suficientemente cálido para poder cultivar maíz, pero no arroz.

4.3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

4.3.1. Encuadre hidrológico

El Parque Regional del Sureste se estructura en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama. Estos ríos vierten sus aguas en la cuenca del Tajo, río más largo de la Península Ibérica, que constituye en Aranjuez su hito principal en la geografía madrileña. El Jarama vuelca sus aguas al Tajo por su margen derecho, y su cuenca supone casi dos tercios de la superficie de la Comunidad. Al río Jarama, también por el margen

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

derecho, vierten sus aguas el río Lozoya, Guadalix y Manzanares, mientras que por el izquierdo aportan sus cursos el río Henares y el río Tajuña. De los 138 km del curso del Jarama en la Comunidad de Madrid, 60 km discurren por el Parque Regional del Sureste, donde se interna remansado en el término municipal de San Fernando de Henares.

El Jarama sigue con dirección sur donde va dejando vestigios de su antiguo cauce en forma de meandros abandonados, bordeando Velilla de San Antonio abriéndose hacia el este y formando una fértil vega en el paraje conocido como el Piul, donde se cierra en el término municipal de Rivas Vaciamadrid hacia el oeste por cantiles yesíferos desde cuya cima se observa el paso del río por las zonas llanas de Velilla y Arganda del Rey.

El Jarama junto a la Presa del Rey recibe el aporte de las aguas del río Manzanares, que tras recorrer casi 75 kilómetros desde la vertiente sur de la Cuerda Larga y atravesar la capital se interna en el Parque junto a Perales del Río, en Getafe, circulando sus aguas durante 17 kilómetros por terrenos del Parque antes de unirse al Jarama. El Jarama riega las tierras de San Martín de la Vega y Ciempozuelos antes de recibir las aguas del Tajuña junto a Titulcia, poco antes de salir de este espacio natural protegido en el Puente Largo de Aranjuez. Diez kilómetros aguas abajo llega su desembocadura en el Tajo, en el paraje denominado La Flamenca. Desde el punto de vista hidrogeológico todo el área que comprende este espacio natural se encuentra en los dominios de acuíferos cuaternarios y unidades evaporativas y de transición, con una presencia testimonial del acuífero del páramo en la zona suroriental.

El acuífero cuaternario que ocupa el subsuelo de las vegas de los ríos está formado por depósitos aluviales de gravas, arenas y limos, conectados con los cursos de agua permanente donde descargan sus recursos. Tradicionalmente han abastecido las numerosas explotaciones agropecuarias situadas en las riberas de los ríos; su calidad es muy variable y son especialmente sensibles a la contaminación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las unidades evaporíticas y de transición tienen su origen en el terciario margo yesífero y sus recursos hídricos no son utilizables; su calidad natural es mala por su gran contenido en sales solubles procedentes de la disolución de los yesos, dada esta baja calidad y su baja permeabilidad se le puede considerar como poco vulnerable a la contaminación.

Las actividades extractivas en las vegas han ido ocupando paulatinamente el espacio agrícola y dejando su huella en el paisaje en forma de lagunas de distintas formas y tamaños, ligadas principalmente a la cuenca del río Jarama. Se ha inventariado la presencia de 123 humedales en este espacio natural protegido; estas lagunas son hoy el hábitat predilecto de numerosas especies animales, destacando especialmente las aves.

4.3.2. Hidrología detalla de la laguna del Campillo

La laguna del Campillo es un humedal permanente. La cubeta se encuentra situada y penetra en la masa de agua subterránea "Aluviales del Jarama-Tajuña" por debajo del nivel freático y muy próxima a los cantiles yesíferos terciarios. Recibe el aporte principal de las aguas subterráneas aluviales del Jarama aunque de igual modo pierde por esta vía en sectores concretos.

Constituye un complejo sistema hidráulico que está estrechamente vinculado con el fluvial y con factores de orden climático; en unas zonas el acuífero cede agua al río y en otras sucede lo contrario. Su balance hídrico se completa con los aportes del agua de lluvia y de la escorrentía de laderas y, en sentido contrario, con las pérdidas por transpiración de la vegetación ribereña y, más aún, por evaporación directa debido a la gran extensión de la lámina de agua. Esto último perjudica notablemente la capacidad de almacenamiento del acuífero.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Para evitar inundaciones en el Centro de Educación Ambiental de El Campillo, situado en extremo oriental, la laguna cuenta con un desagüe artificial que vierte al río excedente de agua.

4.4. ESTUDIO DEL MEDIO BIOTICO

4.4.1. Vegetación

La vegetación de la zona está favorablemente condicionada por la presencia de la laguna, que aporta un enriquecimiento de la biodiversidad gracias al aporte de humedad durante todo el año. Estas condiciones favorecen la presencia de vegetación lacustre y especies arbóreas caducifolias, cuyo follaje aporta un marcado contraste con la vegetación esclerófila circundante.

En concreto, la vegetación ribereña se organiza bajo diferentes comunidades que varían según las particularidades ecológicas del lugar en el que se emplazan. Entre los condicionantes que regulan su presencia se pueden señalar: el grado de humedad, la periodicidad de inundación, la cantidad de insolación, la salinidad del sustrato o la intensidad de la corriente en un punto.

Las comunidades de vegetación característica de la laguna del Campillo son las siguientes:

- Los carrizales son comunidades vegetales constituidas por gramíneas de gran porte (hasta 3 m de altura) que se establecen en las orillas. El carrizo vive en zonas encharcadas y cuando aumenta la profundidad del agua es sustituido por la enea.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- La vegetación acuática está formada por plantas en las que al menos una parte desarrolla su ciclo vital dentro del agua. Hacen frente al exceso de humedad, a la disminución de oxígeno y a la diferente densidad del agua y del aire, mediante adaptaciones fisiológicas especiales.

- Las comunidades herbáceas de las zonas de inundación periódica del río colonizan el fértil sustrato que aparece en verano, cuando desciende el nivel del agua por el estiaje.

- Los sotos representan un tipo de vegetación emparentado en cierta medida con el bosque atlántico. Están compuestos por especies arbóreas que en condiciones normales se estructuran en bandas paralelas al cauce, según su afinidad por el agua subterránea o su tolerancia a las riadas. Así, las saucedas se sitúan junto a la orilla, en la zona de crecidas, acompañadas o sustituidas por tarayes; tras ellas se instalan las alamedas y más allá, donde el acuífero no es tan superficial, se dan fresnedas y olmedas. Los bosques de ribera tienen una gran frondosidad, un sotobosque bien desarrollado y cuentan con diversas especies de lianas.

A continuación, se indican algunas de las especies vegetales destacadas en la zona:

Plantas emergentes:

- Junco de churrero (*Scirpus holoschoenus*)
- Enea (*Typha dominguensis*)
- Carrizo (*Phragmites australis*)

Plantas acuáticas y semiacuáticas enraizadas:

- Anagálide acuática (*Veronica anagallis – aquatica*)
- Pamplina de agua (*Samolus valerandi*)
- Salicaria (*Lythrum salicaria*)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Plantas flotantes:

- Lenteja de agua (*Lemna gibba*)
- Lenteja de agua menor *(Lemna minor*)
- Filigrana de agua *(Myriophyllum spicatum*)

Plantas herbáceas:

- Armuelle astado (*Atriplex prostata*)
- Romaza (*Rumex crispus*)
- Cadillo (*Rumex echinatus*)
- Persicaria acederifolia (*Polygonum lapathifolium*)
- Menta de lobo (*Lycopus europaeus*)
- Cicuta (*Conium maculatum*)
- Regaliz (*Glycyrrhiza glabra*)
- Cola de caballo (*Equisetum ramosissimum*)
- Nueza (*Bryonia dioica*)
- Malva trilobada *(Lavatera triloba*)
- Gordolobo *(Verbascum pulverulentum*)

Vegetación arbórea:

- Álamo blanco *(Populus alba*)
- Chopo *(Populus nigra*)
- Fresno *(Fraxinus angustifolia)*
- Olmo *(Ulmus minor*)
- Sauce blanco *(Salix alba)*
- Sauce cenizo *(Salix atrocinerea*)
- Mimbrera *(Salix fragili*)
- Mimbrera púrpura *(Salix purpurea*)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Vegetación arbustiva:

- *Tarayales:*
  - *Tamarix gallica*
  - *Tamarix canariensis*
  - *Tamarix africana*
- Zarzamora *(Rubus ulmifolius*)
- Zarzal *(Rubus caesius)*
- Nueza *(Bryonia dioica*)
- Correhuela mayor *(Calystegia sepium*)
- Esparraguera *(Asparagus acutifolius*)
- Rosal silvestre (*Rosa canina*)
- Majuelo (*Crataegus monogyna*)
- Limonio de los yesos *(Limonium dichotomum*)

Próximo a la laguna se encuentra un sisallar de *Salsola vermiculata* asociado a los cerros yasíferos próximos, donde se acumulan nitrógeno y sales. Esta especie presenta una gran importancia ya que coloniza suelos que otras especies y comunidades son incapaces.

4.4.2. Fauna

La fauna presente en la zona está directamente asociada a la vegetación existente, que debido al efecto borde que se produce entre distintos tipos de hábitats incrementa la diversidad faunística.

Las zonas húmedas se caracterizan por su abundancia biológica, ya que no hay escasez de agua durante la época estival, donde la frondosa vegetación es hábitat principal de numerosos herbívoros, que a su vez sirven de alimento a diversos depredadores.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los animales que componen la comunidad acuática muestran distintos grados de atracción por el medio húmedo; unos desarrollan toda su existencia dentro del agua, otros pasan sólo una parte de su ciclo y otros, de naturaleza subacuática se desenvuelve por igual en ámbitos terrestres. Finalmente, hay muchas otras especies, no ligadas directamente a los humedales, que también acuden a éstos para aprovechar sus recursos alimenticios.

En la laguna del Campillo se han introducido una serie de especies asociadas a repoblaciones llevadas a cabo por pescadores. El catálogo provisional de peces de la laguna de El Campillo asciende a nueve especies de las cuales cinco han sido introducidas en la península Ibérica en distintos periodos históricos. Las más frecuentes en la laguna son la carpa y el barbo.

El cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) fue introducido en las marismas del Guadalquivir en la década de los años 70, para consumo humano. Desde entonces se ha extendido por buena parte de los cursos fluviales de naturaleza calcárea de la península. La escasez en las aguas del entorno del carbonato cálcico disuelto necesario para la formación de la concha hace que su presencia no sea muy frecuente.

Las aves tanto en la laguna como en su entorno inmediato constituyen un grupo amplio que manifiestan diferentes tipos de comportamientos migratorios; unas son invernantes, otras, estivales y otras, residentes o migradoras que recalan aquí en el paso primaveral o en el otoñal.

Mientras unas aparecen de forma cíclica sólo en determinadas estaciones, otras se observan en la zona todo el año, bien porque pertenecen a poblaciones sedentarias o bien porque en cada época del año se manifiestan con individuos de distintas procedencias, los cuales llegan en unos casos para nidificar, en otros para invernar o durante sus desplazamientos migratorios.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las aves viven en todo tipo de hábitats, tanto acuáticos como terrestres: las láminas abiertas de agua, donde descansan las aves acuáticas y se zambullen las especies buceadoras; los encharcamientos ribereños de aguas someras, donde pescan las garzas y obtienen invertebrados entre sus fangos las especies limícolas; los carrizales, donde se desenvuelven las aves palustres y encuentran resguardo los patos para sestear o mudar su plumaje; los bosques de ribera, donde se ubican los pájaros forestales; sus sotobosques, en cuyas marañas se desenvuelven las aves de matorral y, también, los páramos, cantiles, baldíos y cultivos de los alrededores.

A continuación, se indican algunas de las especies de fauna presentes en la laguna del Campillo:

Invertebrados planctónicos:

Gastropodo:

- *Ferrissia clessiniana*
- *Gyraulus crista*
- *Gyraulus laevis*
- *Physella acuta*
- *Ancylus fluviatilis*

Rotifero:

- *Colurella adriática*
- *Colurella colurus*
- *Euchlanis deflexa*
- *Keratella cochlearis cochlearis*
- *Lecane arcuata*
- *Lecane clara*
- *Lecane closterocerca*
- *Lecane luna*
- *Lecane lunaris lunaris*
- *Lecane lunaris var. Constricta*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- *Polyarthra remata*
- *Polyarthra dolichoptera*
- *Pompholyx sulcata*
- *Testudinella patina intermedia*
- *Testudinella patina triloba*
- *Testudinella mucronata*.

Invertebrados no planctónicos:

Hemiptero:

- *Anisops sardeus*
- *Mesovelia vittigera*
- *Micronecta scholtzi*
- *Notonecta maculata*
- *Cymatia rogenhoferi*

Odonato:

- *Anax imperator*
- *Coenagrion puella*
- *Cordulegaster boltonii*
- *Crocothemis erythraea*
- *Enallagma cyathigerum*
- *Erythromma lindenii*
- *Ischnura elegans*
- *Ischnura graellsi*
- *Ischnura pumilio*
- *Orthetrum brunneum*
- *Orthetrum cancellatum*
- *Orthetrum coerulescens*
- *Platycnemis latipes*
- *Sympetrum fonscolombii*
- *Trithemis annulata*
- *Cercion lindeni*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Coleoptero:

- *Hydroporus sp*
- *Agabus nebulosus.*

Diptero:

- *Ceratopogon sp.*
- *Culex pipiens*
- *Larva de Chironomus sp.*

Efemeróptero:

- *Caenis sp*
- *Chloeon sp.*

Crustaceo:

- Cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*)*

Vertebrados. Mamíferos semi-acuáticos:

- Nutria Euroasiática (*Lutra Lutra*)
- Rata De Agua (*Arvicola Sapidus*)

Vertebrados. Aves[1]:

- Avetorillo (*Ixobrychus Minutus*)
- Calamón (*Porphyrio Porphyrio*)
- Carricero Común (*Acrocephalus Scirpaceus*)
- Carricero Tordal (*Acrocephalus Arundinaceus*)
- Cetia Ruiseñor (*Cettia Cetti*)
- Cormorán Grande (*Phalacrocorax Carbo*)
- Focha Común (*Fulica Atra*)
- Focha Común (*Fulica Atra*)
- Gallineta Común (*Gallinula Chloropus*)
- Garcilla Bueyera (*Bubulcus Ibis*)

[1] El Anexo I recoge las especies de aves inventariadas en la Laguna del Campillo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Garza Imperial (*Ardea Purpurea*)
- Gaviota Reidora (*Chroicocephalus Ridibundus*)
- Gaviota Sombría (*Larus Fuscus*)
- Pájaro-Moscón Europeo (*Remiz Pendulinus*)
- Pato Cuchara (*Anas Clypeata*)
- Rascón Europeo (*Rallus Aquaticus)*
- Somormujo Lavanco (*Podiceps Cristatus*)
- Zampullín Común (*Tachybaptus Ruficollis*)

Vertebrados. Reptiles:

- Galápago europeo (*Emys orbicularis*). Es el único enclave en el Parque Regional del Sureste en el que se encuentra presente esta especie.
- Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)
- Galápago de Florida (*Trachemys scripta*)*
- *Pseudemys sp.**
- *Graptemys sp.**
- Culebra viperina (*Natrix maura*)

Vertebrados. Anfibios:

- Rana verde común (*Pelophylax perezi*)
- Sapo corredor (*Epidalea calamita*)
- Sapo común (*Bufo spinosus*)
- Gallipato (*Pleurodeles waltl*)

Vertebrados. Peces:

- Barbo común (*Luciobarbus bocagei*)
- Barbo comizo (*Luciobarbus comizo)*
- Bermejuela (*Chondrostoma arcasii*)
- Carpa (*Cyprinus carpio*)*
- Carpín (*Carassius auratus*)*
- Calandino (*Squalius alburnoides*)
- Gambusia *(Gambusia holbrooki*)*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Percasol (*Lepomis gibbosus*)*
- Black-bass (*Micropterus salmoides*)*

* especies exóticas invasoras

En el sisallar próximo a la laguna hay las siguientes especies de animales:

Vertebrados. Mamíferos:

- Conejos (*Oryctolagus cuniculus*)
- Zorros (*Vulpes vulpes*)

Invertebrados

Coprófagos, queratinófagos y saprófitos:

- *Onthophagus latigena*
- *Onthophagus ruficapillus*
- *Onthophagus opacicollis*
- *Typhaeus typhoeus*
- *Jekelius castillanus*
- *Nobiellus bonnairei*
- *Melinopterus abeillei*
- *Melinopterus tingens*
- *Nimbus affinis*
- *Calamosternus mayeri*
- *Calamosternus granarius*
- *Chilothorax distinctus*
- *Aphodius foetidus*
- *Trox scaber*
- *Trox cricetulus*
- *Trox hispanicus*
- *Blaps hispanica*
- *Blaps tichyi*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- *Leptoderis solieri*
- *Akis genei*
- *Pimelia manchega*
- *Tentyria peyroleri*
- *Scaurus uncinus*
- *Asida sericea*
- *Glabrasida goudoti*

Insectos

- *Ameles spallanziana*
- *Iris oratoria*
- *Empusa pennata*

Heterópteros

- *Tarisa flavescens*
- *Engistus comendatorius*

Neurópteros

- *Cuntochrysa baetica*
- *Pseudomallada flavifrons*
- *Macronemurus appendiculatus*
- *Creoleon lugdunensis*
- *Chrysopa viridana*

4.4.3. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Según el Decreto 26/2020, de 8 de abril, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados de la Comunidad de Madrid, en la laguna del Campillo y sus alrededores se encuentran los siguientes Hábitats de Interés Comunitario incluidos en el *Anexo I de la Directiva 92/43/CEE* y cartografiados en el *Atlas de los hábitats naturales-seminaturales de España -revisado-. 1:50.000 (MAPAMA, 2005):*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- 1430. Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*):
    - Matorrales halonitrófilos:

    143013. Matorrales halonitrófilos alcoyano-diánicos y pitiúsicos (*Salsolo oppositifoliae-Atriplicetum halimi* Costa, Peris & Stübing ex Cantó, Laorga & Belmonte 1986 corr. Pérez-Badia 1997).

- 6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion:
    - Juncales churreros:

    542015. Juncal churrero ibérico oriental (*Holoschoenetum vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948).

- 92A0. Bosques galería de Salix alba y Populus alba:
    - Alamedas:

    82A034. Alamedas albares (*Rubio tinctorum-Populetum albae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958).

- 92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-*Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*):
    - Tarayales:

    82D013. Tarayales ripícolas fluviales (*Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

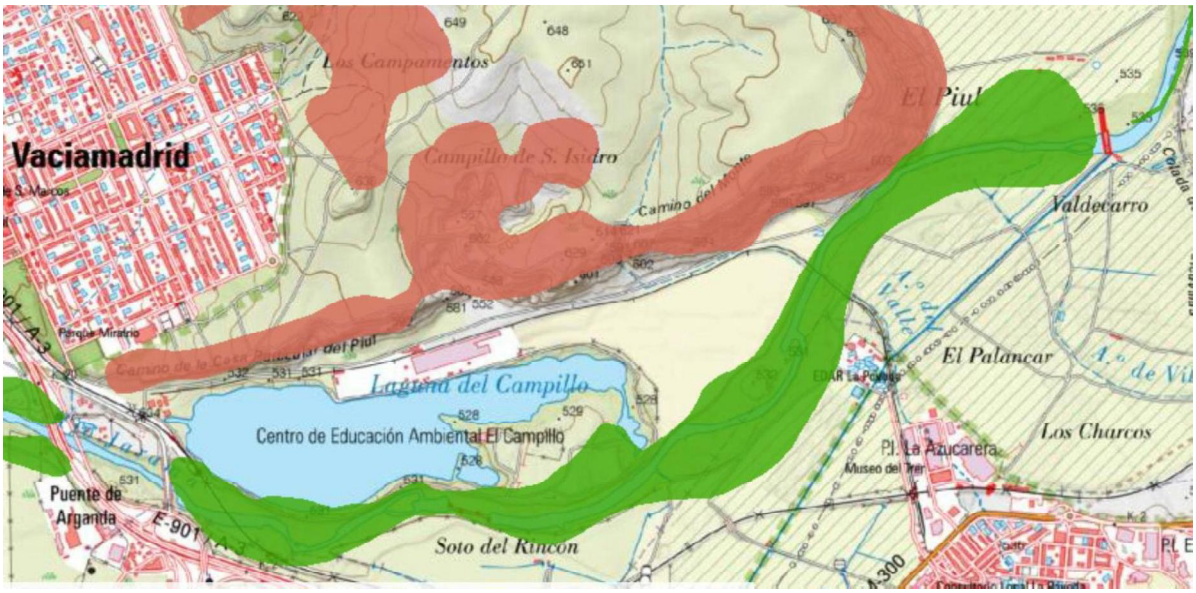


Figura 4.3.- HIC presentes en la zona de la Laguna del Campillo y sus alrededores.

4.5. PAISAJE

Para el estudio del paisaje se ha utilizado la Cartografía del Paisaje de la Comunidad de Madrid redactado por el Departamento de Proyectos y Panificación Rural de la E.T.S.I. Montes (UMP) y publicado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

La laguna del Campillo se encuentra en la cuenca del rio Jarama, la de mayor superficie en el territorio madrileño que alberga 41 unidades de paisaje.

Se encuentra en la unidad J33, Arganda del Rey cuyo carácter es agrícola. Abarca una superficie de 3.866 ha, con una altitud mínima de 540 m s.n.m y una máxima de 740 m s.n.m.

Se localiza en la hoja 583 del mapa escala 1:50.000, serie I, del I.G.N.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El 90% de la superficie de la unidad pertenece al término de Arganda del Rey, el 7,8% a Rivas-Vaciamadrid y el 2,2% a San Martín de la Vega. En ella se localizan el núcleo urbano de Arganda del Rey y la urbanización de Los Villares.

Por ella discurre el rio Jarama y los arroyos de Vilches, Valdemembrillo, Valdezarza y Valtierra. Esta presente la Laguna del Campillo.

La fisiografía predominante está constituida por llanuras aluviales y terrazas con terrazas y fondos de valle; páramos y alcarrias con cuestas y vertientes y laderas; y lomas y campiñas en yesos con vertientes-glacis, y fondos de valle.

Las agrupaciones vegetales que hay presentes son: olivares/secanos, secanos con matorral/árboles, regadíos, mosaicos, de olivos y secanos con manchas de matorral y arbolado, matorral, gipsicola, y pinar de pino carrasco.

El 53,8% de la unidad se encuentra en el L.I.C. VEGAS, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y un 25% de la unidad es parte de la Z.E.P.A. Cortados y Caniles de los ríos del Jarama y Manzanares. En él se localiza el Espacio Natural Protegido de Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama. Presenta más de 25 km entre cañadas, veredas y cordeles. Como lugares de interés natural se encuentran El Carrascal de Arganda y los Sotos y Cortados en la unión del Jarama y Manzanares.

La unidad tiene tres áreas recreativas El Carrascal de Arganda, Fuente del Valle y Laguna del Campillo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Está atravesada por la autovía A-3 con 11,2 km por la nacional N-III con 8,4 km, por carreteras comarcales y locales con 8,6 km y 34 km respectivamente y por 18,5 km de pistas.

Muy próximo a la zona de la Laguna del Campillo encontramos las unidades de Graveras de Arganda, que pertenece a las cuencas hidrográficas de los ríos Manzanares y Jarama pues es en esta unidad donde los dos ríos se juntan, y por otro lado la unidad de La Marañosa, que tiene un carácter forestal-agrícola con una superficie de 2.909 ha.

La valoración visual de la Unidad de Paisaje Arganda del Rey es la siguiente:

- Calidad visual: media-baja
- Fragilidad visual: media-alta

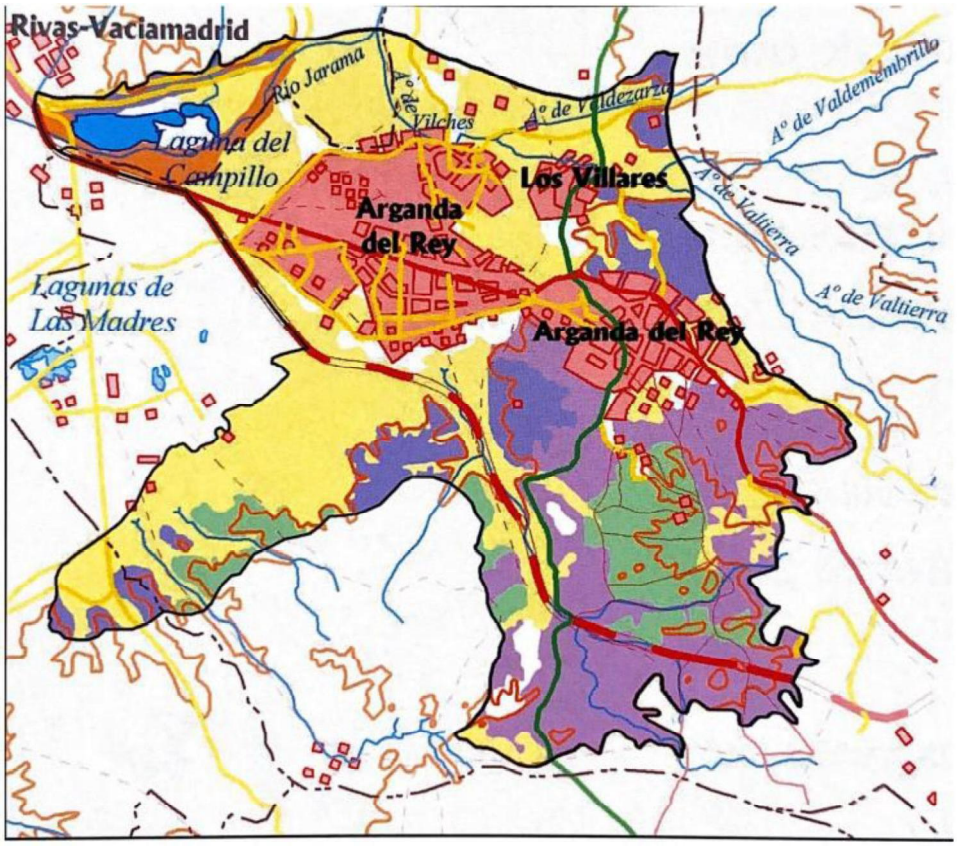


Figura 4.4.- Unidad del paisaje Arganda del Rey (J33)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4.6. ESPACIOS NATURALES DE ESPECIAL RELEVANCIA AMBIENTAL EN LA ZONA

La laguna del Campillo se encuentra dentro de las siguientes figuras de protección:

- Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares"
- Zona Especial de Conservación (ZEC) "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid"
- Laguna del Campillo (Humedal Catalogado).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE

5.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

En este capítulo, se describen los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán sobre los recursos naturales, socioeconómicos y culturales como consecuencia del Proyecto de aprovechamiento de recursos de la Lapilla en las fases de labores preparatorias (construcción), explotación y desmantelamiento.

Cabe destacar que en este apartado se valoran únicamente los impactos producidos por la alternativa seleccionada, la valoración de impactos de cada una de las alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, se realiza en el apartado 3. Estudio de Alternativas del presente documento.

Así, se identifican y evalúan los efectos previsibles sobre recursos naturales, socioeconómicos y culturales cuando exista una clara relación causa / efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto.

Para la valoración de los impactos se emplea una metodología basada en los métodos desarrollados por Conesa (1997) y Gómez-Orea (1998), los cuales se ajustan a los términos establecidos por la legislación vigente:

- Identificación de las acciones de la actuación susceptibles de provocar impacto.

- Identificación de los factores del entorno que podrían verse afectados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Identificación de impactos tanto directos como indirectos, mediante la elaboración de un análisis matricial en el que figuran entradas, según columnas, de las posibles acciones que puedan alterar el medio ambiente y entradas, según filas, de los factores ambientales que pueden verse alterados, obteniendo de este modo las diferentes interacciones que se producen entre las acciones desarrolladas y el factor ambiental receptor de la misma.

- Evaluación cuantitativa de los impactos que se podrían producir. La cuantificación de los impactos se realizará considerando las mejores técnicas disponibles y las medidas de protección que vengan incorporadas desde el propio proyecto.

5.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO

En este apartado se identifican las acciones derivadas del proyecto que son susceptibles de causar un impacto en el medio. Estas acciones son:

- Desbroce

Los desbroces suponen la eliminación de la vegetación existente. Estos desbroces se realizarán siempre en las zonas estrictamente necesarias y manteniendo los ejemplares que no entorpezcan el desarrollo de las obras.

- Movimiento de tierras

Se realizan rellenos en las zonas proyectadas (isla este) lo que supone partículas en suspensión debido al vertido de materiales y aumento de contaminantes gaseosos debido a la maquinaria utilizada. Por tanto, se producirá un impacto en la calidad del aire y en el nivel de ruidos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Transporte de materiales hasta la obra

La circulación de vehículos destinados al transporte de materiales de construcción implica un incremento en las partículas en suspensión en la atmósfera. Por tanto, se producirá un impacto en la calidad del aire y en el nivel de ruidos en el entorno.

- Cerramientos y señalizaciones

Todos los cerramientos y señalizaciones implican el paso de vehículos de transporte de los materiales y maquinaria ligera pero siempre de manera puntual y muy reducida en el tiempo.

- Mejora de hábitats/Revegetaciones

Todas las actuaciones del proyecto están encaminadas a la integración paisajística de las infraestructuras de uso público existentes en la zona y a la mejora de la calidad del estado natural de los humedales.

Las actuaciones de plantación suponen una actuación puntual sobre el suelo puesto que se realiza un ahoyado mecanizado y, en muchas de ellas, se aporta tierra vegetal fertilizada como ayuda.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE PODRÍAN VERSE AFECTADOS

Los factores que pueden verse afectados por la actividad propuesta podrían quedar englobados en cuatro grupos:

- **Medio físico**. Viene definido por el territorio y sus recursos.
- **Medio biótico**. En este grupo se incluyen los factores vivos, como la flora, vegetación y fauna.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- **Medio perceptual.** Se considera al paisaje como un factor del medio, un recurso, entendiéndose como tal la expresión externa y perceptible del medio. Al ser un elemento que tiene un efecto más inmediato sobre el entorno merece una consideración específica
- **Medio socioeconómico**. En este grupo se estudian los factores relacionados con la población como productora de bienes y servicios, como consumidora de los mismos, como generadora de actividades culturales y económicas, y también en sus relaciones sociales.

Del **medio físico** podrán verse afectados los siguientes factores:

Se producirán efectos nocivos sobre la atmosfera (calidad del aire) debido a la ejecución de los trabajos. Esto es debido al polvo generado y los gases emitidos por la maquinaria.

También se verá incrementado el nivel de ruidos debido al trasiego de maquinaria y al vertido de materiales de relleno.

Respecto al **medio biótico** podrán verse afectados los siguientes factores:

La flora y fauna naturales se verán positivamente impactadas puesto que se han proyectado actuaciones específicas para la restauración y mejora de estos elementos del medio y en el diseño de las mismas se han tomado todas las medidas para preservar los valores faunístico y florístico de la laguna. Durante la ejecución de las obras se tomarán todas las medidas necesarias para evitar las posibles molestias a la fauna.

En cuanto al **medio perceptual**, es decir, el paisaje, el origen del humedal se debe a una actuación extractiva abandonada que ha conseguido cierto grado de naturalización. Tiene una alta calidad paisajística al conjugar la presencia de agua permanente con la presencia de la flora y fauna específica de los humedales. No obstante, la presencia de la fábrica de Pacadar junto

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

con la problemática descrita en el proyecto debido a la falta de morfologías adecuadas en las orillas, hacen que el paisaje sea un punto susceptible de mejora en el entorno y que se verá afectado positivamente por las actuaciones del proyecto.

Por último, el **medio socioeconómico** puede verse afectado de la siguiente manera:

Respecto al patrimonio histórico que pueda aparecer durante la ejecución delos trabajos se actuara según la normativa vigente, en el supuesto de que el hallazgo casual se produjera con ocasión de obras o actuaciones de cualquier clase, los descubridores estarán obligados a comunicar su aparición, en el plazo máximo de 24 h a la Dirección de Obra que, en su caso, dará curso al organismo correspondiente. Se ha habilitado una partida presupuestaria para el correcto seguimiento y gestión del patrimonio arqueológico que pudiera surgir.

Las actuaciones objeto del proyecto no implican riesgo de incendios. De cualquier manera, se deberá estar a lo dispuesto en la Ley 5/99 de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales y las actuaciones en época de peligro medio y alto de incendio deberán contar con las preceptivas autorizaciones de uso de maquinaria de la Consejería de Presidencia.

5.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

La clave utilizada para la descripción de los impactos es la siguiente:

- Signo: Positivo (+) o negativo (-), indica el carácter beneficioso o perjudicial de la actuación.
- Reversibilidad: Corto (C), Medio (M), Largo (L) o Irreversible (I). Indica la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Persistencia: Temporal (T) o Permanente (P). Indica el tiempo que permanece el efecto a partir de la realización de la acción generadora del impacto.
- Extensión: Puntual (P), Parcial (Pr) o Extenso (E). Hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado como susceptible.
- Intensidad: Baja (b), Media (m) o Alta (a). Hace referencia al grado de incidencia sobre el medio en el ámbito específico en que se actúa.

- Clave para la determinación de la Valoración e Intensidad de los impactos en cada fase:
  - Valoración: Compatible (C), Moderado (M), Severo (S) o Crítico (Cr). Indica el grado de recuperación, así como la necesidad de aplicar medidas correctoras.
    - Impacto compatible es aquel de intensidad baja que no precisa medidas correctoras muy intensas para alcanzar los Valores Medioambientales originales.
    - Impacto Moderado. Indica una intensidad baja o media, que supone una modificación leve de los Valores Medioambientales originales y que precisa de Medidas Correctoras para su restablecimiento.
    - Impacto Severo. Es un impacto de intensidad media o alta, que supone una modificación grave de los Valores Medioambientales originales. El restablecimiento de los Valores Medioambientales iniciales está condicionado por la implantación de unas Medidas Correctoras eficaces, precisando de un seguimiento riguroso.
    - Impacto Crítico. Este impacto es de intensidad alta. Los Valores Medioambientales no se restablecen.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Signo	+ ó -																								
Reversibilidad	C						M						L						I						
Persistencia	T			P			T			P			T			P			T			P			
Extensión	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	P	P	Pr	E	P	Pr	E	P	Pr	E	
Intensidad	B								m								a								
Valoración	C	C	M	C	C	M	C	C	M	M	M	S	M	S	S	S	S	Cr	S	Cr	Cr	Cr	Cr	C	

De esta manera se obtiene la valoración para cada impacto. Se establece un nivel de jerarquía como se muestra en la siguiente tabla.

Impactos compatibles:

Todos aquellos impactos que presenten las siguientes características:

1) Positivos o negativos
   a) Reversibilidad a corto plazo.
      i) Persistencia temporal.
         (1) Extensión puntual o parcial.
            (a) Intensidad baja…….Compatibles
      ii) Persistencia permanente.
         (1) Extensión puntual o parcial.
            (a) Intensidad baja…….Compatibles
   b) Reversibilidad a medio plazo.
      i) Persistencia temporal
         (1) Extensión puntual o parcial.
            (a) Intensidad baja…….Compatibles

Impactos moderados:

1) Positivos o negativos
   c) Reversibilidad a corto plazo
      i) Persistencia temporal
         (1) Extensión Extenso
            (a) Intensidad baja…….Moderados

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ii) Persistencia permanente.

(1) Extensión Extenso

(a)Intensidad baja…….Moderados

d) Reversibilidad a medio plazo

i) Persistencia temporal

(1) Extensión Extenso

(a)Intensidad media…….Moderados

ii) Persistencia permanente.

(1) Extensión puntual o parcial

(a)Intensidad media…….Moderados

e) Reversibilidad a largo plazo

iii) Persistencia temporal

(1) Extensión Extenso

(a)Intensidad media…….Moderados

Impactos severos:

1) Positivos o negativos

a) Reversibilidad a medio plazo

i) Persistencia permanente

(1) Extensión Extenso

(a) Intensidad media…….Severos

b) Reversibilidad a largo plazo

i) Persistencia temporal

(1) Extensión Parcial y Extenso

(a) Intensidad media…….Severos

ii) Persistencia permanente

(1) Extensión Puntual

(a) Intensidad media…….Severos

(2) Extensión Parcial

(a) Intensidad alta……..Severos

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

c) Irreversibles
   i) Persistencia temporal
      (1) Extensión Puntual
         (a) Intensidad alta……..Severos

Impactos críticos:

1) Positivo o negativo
   a) Reversibilidad a largo plazo
      i) Persistencia permanente
         (1) Extensión Extenso
            (a) Intensidad alta……..Críticos
   b) Irreversibles
      i) Persistencia temporal
         (1) Extensión Parcial o Extenso
            (a) Intensidad alta……..Críticos
      ii) Persistencia permanente……..Críticos

5.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

- Impacto sobre el medio abiótico

  - Alteración de la calidad del aire. Se puede producir un aumento de la contaminación temporal por polvo y gases originados por maquinaria. Las características propias de las actuaciones implican unos niveles de polvo no extremos. Por tanto, el impacto es negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión parcial. Genera una intensidad baja y un impacto final COMPATIBLE.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Alteración acústica. La contaminación temporal por ruidos y vibraciones de maquinaria es inevitable para la correcta ejecución de los trabajos. El impacto generado durante las actuaciones es negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión parcial. Genera una intensidad baja y un impacto final COMPATIBLE.
- Suelo. La actuación de la maquinaria produce compactación en los accesos y en las zonas alrededor de las obras. Además, existe otro impacto sobre sobre este recurso debido a la retirada de la capa superficial de suelo antes de que se ejecuten los movimientos de tierra en algunas de las zonas. No obstante, este suelo será convenientemente acopiado y reubicado en las nuevas superficies acondicionadas dentro del propio Proyecto, a fin de suministrar sustrato adecuado para la vegetación. El impacto es negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión parcial. Genera una intensidad baja y un impacto final COMPATIBLE.

- Impacto sobre el medio biótico
  - Vegetación. Se afectará a la vegetación de ribera existente en la zona de mejora de orillas y en zonas puntuales para acceder a puntos de acceso a las obras. Por otro lado, se retirará la vegetación helofítica que ha colmatado e invadido sin control el sistema lacustre situado en el apéndice suroriental de la laguna, esta actuación está dentro de la mejora de hábitat para las poblaciones de galápagos autóctonos y para anfibios, siendo la retirada de la masa de carrizos y espadañas una actuación necesaria. Aún así, se contempla la reposición del suelo retirado en el que se encuentran los rizomas de estas plantas en las orillas de las nuevas zonas acondicionadas, a fin de que este tipo de vegetación se implante de forma favorable en los nuevos terrenos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

A estos impactos directos sobre la vegetación se añade un impacto indirecto derivado de las emisiones de polvo como consecuencia de los movimientos de tierra a realizar y el trasiego de maquinaria en la zona, no obstante, este impacto se considera poco significativo ya que los principales movimientos de tierra se llevarán a cabo en zonas húmedas, lo que minimizará las emisiones de polvo a la atmósfera y por consiguiente su deposición en la vegetación próxima.

Por tanto, se considera que el impacto, durante la fase de obras sobre la vegetación, es negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión parcial. La intensidad es baja y la valoración final del impacto COMPATIBLE. Sin embargo, dentro de las actuaciones del proyecto se plantean revegetaciones y mejoras de la biodiversidad por todo el ámbito de actuación, por lo que tras la ejecución del proyecto el impacto sobre la vegetación es positivo puesto que se habrán creado hábitats propicios para la implantación de la misma y se realizarán actuaciones de revegetación con especies autóctonas que refuercen los HIC. Este impacto se considera positivo, permanente, de extensión parcial, de intensidad media y MODERADO.

- Fauna. Tanto en la fase de ejecución de los trabajos como en la de mantenimiento, se producen molestias en la fauna existente en la zona. Se considera que el impacto general del conjunto de las infraestructuras es negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión parcial. La intensidad es baja, y la valoración final del impacto COMPATIBLE. Sin embargo, tras la ejecución del proyecto el impacto sobre la fauna es positivo puesto que se habrán creado hábitats propicios y específicos para la implantación de la misma. Este impacto se considera positivo, permanente, de extensión parcial, de intensidad media y MODERADO.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- HIC. No existe impacto sobre ningún HIC prioritario. En cuanto a los HIC no prioritarios inventariados, únicamente las actuaciones asociadas a la mejora de hábitats para galápagos autóctonos y anfibios están próximas a estos HIC, no obstante, dichas actuaciones respetarán la franja de vegetación de ribera, donde están los matorrales y arbolado característicos de dichos hábitats. Las actuaciones a desarrollar tienen la finalidad únicamente de liberar la lámina de agua del apéndice suroriental de la laguna que se encuentra invadido y colmatado casi en su totalidad por carrizos, por lo que no se afectará a vegetación propia de los HIC existentes. A pesar de lo indicado, en los HIC cartografiados, una pequeña superficie se representa sobre el extremo occidental de la zona de mejora de hábitat para galápagos autóctonos y anfibios, aunque, según se ha comprobado en campo, la vegetación presente en dicha superficie no se corresponde con los HIC (se trata exclusivamente carrizos y algunas eneas) por lo que no habrá impacto directo sobre los mismos.

  Por tanto, y en base a lo indicado, se considera que el impacto sobre los HIC sería indirecto derivado de las emisiones de polvo ocasionadas por los movimientos de tierra y la maquinaria, no obstante, este impacto se considera poco significativo ya que los movimientos de tierra se llevarán a cabo en una zona húmeda que minimizará las emisiones de polvo a la atmósfera y por consiguiente su deposición en la vegetación próxima, además se contemplan medidas preventivas sobre las emisiones de polvo.

- Paisaje.

  Durante la ejecución de los trabajos se produce un impacto paisajístico, ya que se llevará a cabo movimientos de tierras, pero estas actuaciones están encaminadas a la integración paisajística de la zona, con lo que el impacto inicial desaparecerá

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

y el resultado constituirá una mejora sobre el paisaje. De forma temporal durante el desarrollo de las actuaciones de mejora se producirá un impacto negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión parcial. La intensidad es baja. La valoración de este impacto es COMPATIBLE. No obstante, una vez finalizados los trabajos las mejoras tanto morfológicas como de biodiversidad generarán un impacto sobre el paisaje positivo y permanente, de extensión parcial, de intensidad media y MODERADO.

- Impacto sobre el medio socioeconómico y sociocultural.
  - Medio socioeconómico. Durante la ejecución de los trabajos se puede ver afectado el normal uso de la zona por los usuarios. El impacto generado es negativo, reversible a medio plazo, persistencia temporal y puntual. La intensidad es media. La valoración final del impacto es COMPATIBLE.
  - Medio sociocultural. Patrimonio. Se ha previsto un estudio arqueológico para confirmar y controlar que no hay presencia de restos patrimoniales en el entorno de la actuación. En caso de que durante las actuaciones apareciera algún hallazgo, se llevarán a cabo las medidas necesarias para dar cumplimiento a la legislación aplicable. En ese caso concreto, el impacto sería negativo, reversible a corto plazo, de persistencia temporal y extensión puntual, intensidad baja. La valoración final es COMPATIBLE.

A continuación, se muestra una tabla resumen con la identificación y valoración del impacto durante la ejecución de los trabajos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 5.1.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS						
	Signo	**Reversibilidad**	**Persistencia**	**Extensión**	**Intensidad**	**Valoración (sin medidas protectoras y/o correctoras**
Medio Abiótico						
Calidad de aire	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Acústica	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Suelo	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Medio Biótico						
Vegetación(1)	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Vegetación(2)	+	Corto	Permanente	Parcial	Media	Moderado
Fauna(1)	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Fauna(2)	+	Corto	Permanente	Parcial	Media	Moderado
Medio Perceptual						
Paisaje	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Medio Socioeconómico						
Aspectos socioeconómicos	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
Medio Sociocultural Patrimonio						
Patrimonio	-	Corto	Temporal	Parcial	Baja	Compatible
(1) Durante la ejecución de las obras en fase de desbroce y movimientos de tierra (2) Tras labores de revegetación y mejora de biodiversidad						

LEYENDA:

Signo: Positivo; Negativo

Reversibilidad: Corto plazo; Medio Plazo; Largo Plazo; Irreversible

Intensidad: Baja; Media; Alta

Extensión: Puntual; Parcial; Extenso

Persistencia: Temporal; Permanente

Valoración: Compatible; Moderado; Severo; Crítico

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

6. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez realizada la descripción del proyecto, del entorno e identificados, valorados y cuantificados los posibles impactos ambientales, en este apartado se describen las medidas que se llevarán a cabo para suprimir y mitigar aquellos considerados como negativos durante la realización de las diferentes fases. Se exponen por cada factor del medio afectado y la mayoría de ellas tienen como objetivo reducir al mínimo los daños que puedan producirse en el medio.

6.1. ATMOSFERA

Los objetivos de las medidas previstas para la protección de la atmósfera son principalmente las destinadas a mitigar la emisión de polvo y partículas y a la reducción de gases contaminantes. Estas están producidas tanto por la circulación de vehículos como por los movimientos de tierras. Estas son principalmente de carácter preventivo y se pueden resumir en las siguientes:

- Riegos periódicos, siempre que sea necesario, de zonas de tránsito y maniobra de la maquinaria, para evitar aumentos de las emisiones de polvo.
- Transporte de los materiales en las condiciones adecuadas.
- Limitación de la velocidad de circulación en las vías, caminos y carreteras, con el fin de minimizar la emisión de polvo. La velocidad límite quedará debidamente señalizada mediante placas indicativas.
- Mantenimiento adecuado de maquinaria y vehículos, con un certificado CE correcto. Se les exigirá la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada (ITV), la cual certifica que las emisiones de gases y de ruido son las correctas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Los vehículos o maquinaria de trabajo deberán estar apagados siempre que no se estén utilizando, evitando así incrementos innecesarios en las emisiones de gases de escape.

6.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Las medidas inicialmente previstas son las siguientes:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria para evitar averías que puedan originar ruidos.
- Mantenimiento de los frentes y pistas para evitar sobreesfuerzos y posteriores averías en la maquinaria de transporte,
- Limitación en la velocidad de circulación por pistas y caminos.
- Uso de silenciadores para los tubos de escape y equipos móviles.
- Limitar los horarios de trabajo a los establecidos por la normativa local para las actividades generadoras de ruido, limitándose los trabajos en horario nocturno a actividades estrictamente necesarias.

6.3. SUELO

El mantenimiento de la maquinaria debe hacerse en lugares homologados para ello. Se deben evitar las fugas de aceite en la maquinaria. En caso de producirse una avería deber recogerse el vertido con la tierra impregnada, para que sea tratada por un gestor autorizado.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

6.4. MEDIO BIÓTICO

- Vegetación y hábitat. La afección a la vegetación se limitará a la estrictamente necesaria para la correcta ejecución de las obras preservando todos los ejemplares que no sea necesario eliminar con tal fin. Las medidas preventivas frente a las emisiones de polvo protegerán también a la vegetación colindante a las zonas de las obras.

- Fauna. Las actuaciones de mantenimiento se llevarán a cabo fuera de la época de reproducción de la fauna. No se actuará sobre la vegetación de ribera. No se introducirán especies piscícolas de ningún tipo.

6.5. PATRIMONIO HISTÓRICO

La prospección tendrá en cuenta todos los posibles bienes patrimoniales afectados, ya sean sitios arqueológicos, inmuebles de interés arquitectónico o histórico y cualquier testimonio de las formas de vida tradicionales de interés etnológico, estén o no catalogados.

6.6. MEDIDAS ADICIONALES

Comunicación a la Dirección del Parque. Debe ser comunicada a la cualquier incidencia ambiental de importancia que se produzca en el desarrollo de los trabajos o en el posterior mantenimiento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

7. SEGUIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL.

La Dirección de Obra ejercerá un control durante el seguimiento de las actuaciones para comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras.

Este apartado de seguimiento de las medidas preventivas y correctoras tiene una función equivalente a la del Plan de Vigilancia Ambiental de las mismas. El programa de vigilancia se establece con el fin de evitar situaciones no previstas, ya que establece umbrales de alerta que permiten corregir el impacto antes de que el alcance de éste sobrepase los niveles deseados.

Los aspectos básicos que hay que controlar son los siguientes:

- Verificar la evaluación de los impactos previsto inicialmente. En caso de detectarse alguno que no se haya previsto, permite definir, de manera simultánea, las medidas correctoras adecuadas a dichos impactos.
- Asegurar la adecuada aplicación de las medidas protectoras y correctoras mediante el establecimiento de un sistema que contenga las indicaciones adecuadas para el control y la correcta ejecución de las diferentes medidas a seguir.
- Es necesario definir una serie de controles:
  - Identificar los impactos que se deben controlar. Algunos de estos son los niveles acústicos, la evolución de la vegetación existente en la zona, afecciones causadas a la fauna, la integración paisajística de la obra tras su finalización.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Podrán definirse una serie de indicadores de impacto, la estrategia de muestreo, umbrales admisibles, niveles de alerta y medidas de urgencia en caso de sobrepasar los umbrales establecidos.
- Se establecerán las necesidades de tiempo, personal y costes.
- Se controlará el estado de las aguas subterráneas o de superficie que puedan verse afectadas por la implantación de las actuaciones objeto del proyecto.
- Se controlará la calidad de los niveles edáficos de la zona de actuación. Para ello se controlarán los residuos peligrosos generados, de forma que sean tratados siempre por un gestor autorizado y homologado para tal fin. De la misma manera, se asegurará que no se mezclen residuos de distinta naturaleza entre sí. Para lo que debe contarse con zonas de almacenamiento diferenciadas.
- Protección de la vegetación y de la fauna. Se llevará a cabo un seguimiento del estado de la vegetación silvestre en la zona de actuación.
- En el caso de detectar posibles impactos o afecciones no previstas, adoptar nuevas medidas correctoras.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

8. CONCLUSIÓN

Una vez analizadas todos los datos expuestos en el presente estudio, así como el estado actual de la zona de actuación, y teniendo en cuenta que todas las actuaciones a realizar tienen la finalidad de mejorar los diferentes elementos que conforman la zona: abióticos, bióticos, paisajístico y sociales, se considera que el conjunto de las obras correspondientes al proyecto de restauración y mejora de la biodiversidad no constituye riesgo para el medio ambiente, siempre que se sigan las directrices marcadas en este documento y en el conjunto del proyecto.

CRS Ingeniería
Abril de 2023

CRS Ingeniería
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

MOLERO SANCHEZ INES - [redacted]

Firmado digitalmente por MOLERO SANCHEZ INES - [redacted]
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-[redacted] givenName=INES, sn=MOLERO SANCHEZ, cn=MOLERO SANCHEZ INES - [redacted]
Fecha: 2023.05.03 13:24:49 +02'00'

Inés Molero Sánchez
Ingeniero de Montes
Colegiado nº 4768

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ANEJO IV

INFORME JUSTIFICATIVO DEL PRINCIPIO "DO NOT SIGNIFICANT HARM" (DNSH)

Se emite el presente informe a fin de determinar si el encargo de obra "*Proyecto de restauración y mejora de la laguna del Campillo (T.M. Rivas-Vaciamadrid)* " cumple con el principio de no causar un perjuicio significativo a los siguientes objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del *Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088* (principio DNSH):

a) *La mitigación del cambio climático.*
b) *La adaptación al cambio climático.*
c) *El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.*
d) *La economía circular.*
e) *La prevención y control de la contaminación.*
f) *La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas*

Las actuaciones que se lleven a cabo respetarán el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio do no significant harm - DNSH) en cumplimiento con lo dispuesto en el *Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y su normativa de desarrollo, en particular el Reglamento (UE) 2020/852, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y la Guía Técnica de la Comisión Europea (2021/C 58/01) sobre la aplicación de este principio*, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del Plan de Recuperación y Resiliencia de España y su documento Anexo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Según lo establecido en el artículo 17 del Reglamento de taxonomía (*Reglamento (UE) 2020/852, de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088)*, en relación con la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas, la restauración ambiental no dará lugar a un perjuicio significativo en el medio ambiente cuando la actividad mejore las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas, el estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos que sean de interés para la Unión. Estas circunstancias se producen en la presente inversión ya que la actuación propuesta, consistente en la restauración ambiental de una antigua cantera, contribuirá a mejorar las buenas condiciones de los ecosistemas y el estado de conservación de los hábitats.

Para determinar el cumplimiento el principio de no causar un perjuicio significativo a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 se llevan a cabo el siguiente análisis:

Cuestionario de autoevaluación del cumplimiento del principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente en el marco del Plan de recuperación, Transformación y resiliencia (PRTR)

Nombre de la actividad	Proyecto de restauración y mejora de la laguna del Campillo (T.M. de Rivas-Vaciamadrid)
Componente del PRTR al que pertenece la actividad	C.4- Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad
Medida (Reforma o Inversión) del Componente PRTR a la que pertenece la actividad indicando, en su caso, la submedida	Inversión: Inversión C4. I3. "Restauración de ecosistemas e infraestructura verde". Submedida I3a "Recuperación de zonas alteradas por actividades mineras con criterios de eficiencia". La actividad se adapta a una de las líneas de actuación de la inversión, que es "la recuperación de los suelos y zonas afectadas por la minería, recuperando zonas degradadas por esta actividad reduciendo el riesgo para las poblaciones cercanas y la vida silvestre al eliminar focos de contaminación y naturalizando y transformando en sumideros naturales de carbono las áreas restauradas."

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida (reforma o Inversión) o, en su caso, a la submedida del PRTR)	046bis (tabla AI.1. del Anexo I de la "Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente")
Porcentaje de contribución a objetivos climáticos (%)	40%
Porcentaje de contribución a objetivos medioambientales (%)	100%
Justifique por qué la actividad se corresponde con la etiqueta seleccionada	046 bis. Rehabilitación de zonas industriales y terrenos contaminados de acuerdo con los criterios de eficiencia. Si el objetivo de la medida es convertir las zonas industriales y los terrenos contaminados en sumideros naturales de carbono. - El uso del campo de intervención 046bis (con coeficiente climático del 40%) cuando se procede a la restauración de las áreas afectadas por actividades mineras se justifica por la recuperación de la cubierta vegetal mediante la revegetación y la plantación de especies forestales en las zonas restauradas. Las plantaciones forestales y de recuperación vegetal que se realicen, se proyectarán con vocación permanente con el fin de que se garantice la absorción de CO_2 a largo plazo. Además, las acciones que se realicen incluirán un programa de seguimiento para garantizar el éxito de la repoblación o restauración vegetal durante ese periodo. - Contribuyen un 100% a objetivos ambientales al tratarse de acciones directamente vinculadas con: * El artículo 15, *Contribución sustancial a la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas*, en concreto con los apartados a) y d) del *Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.*

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La obra se enmarca dentro de la componente o línea de acción C.4-Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad; en concreto en la ***C4.I3. Restauración de ecosistemas e infraestructura verde***, al tratarse de la restauración de un antiguo emplazamiento minero que incluye la restauración del perfil del terreno, la repoblación con especies autóctonas de la zona y otras actuaciones para la mejora de la biodiversidad, contribuyendo de esta manera a la restauración del ecosistema.

Por ello, y en cumplimiento de lo recogido en el Reglamento del Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia (MRR), *Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia*, en lo que se refiere al etiquetado de contribución climática y medioambiental correspondiente a la inversión del PRTR en que se enmarcan las actuaciones (*Anexo VI. Metodología de seguimiento para la acción por el clima*), que para esta obra es 046 bis, con un coeficiente clima del 40% y un coeficiente medioambiental del 100%.

Los trabajos propuestos se encuentran dentro de la categoría de **actividades elegibles** ya que pueden ser consideradas de **bajo impacto ambiental** como se justifica en el enfoque simplificado.

En relación a los **objetivos medioambientales del artículo 17** del Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y en cumplimiento de lo establecido en la *Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia 2021/C 58/01*, para la justificación de las actuaciones se comenzará con la elaboración de la **lista de verificación** que filtra los seis objetivos medioambientales para identificar los que requieren una evaluación sustantiva: **Enfoque simplificado**.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Indique cuáles de los siguientes objetivos medioambientales requieren una evaluación sustantiva según el principio DNSH de la medida	**SI**	**NO**	**Si ha seleccionado «No», explique los motivos**
***Mitigación del cambio climático**: ¿Se espera que la medida genere emisiones importantes de gases de efecto invernadero?*		**NO**	La restauración de ecosistemas degradados no supone un aumento en la emisión de los GHG. Las acciones propuestas van a mejorar la salud del ecosistema al retirar la vegetación muerta y aumentar la superficie de la cubierta vegetal. La actuación de repoblación forestal es beneficiosa frente a los gases de efecto invernadero, al incrementar los procesos de absorción de CO_2 derivados del crecimiento de las plantas introducidas, contribuyendo a mitigar los efectos de las emisiones procedentes de otros sectores. El empleo de maquinaria durante la ejecución de las obras dará lugar a emisiones de gases de efecto invernadero, de forma puntual durante un corto periodo de tiempo; en concreto durante el tiempo que dure la obra.
***Adaptación al cambio climático**: ¿Se espera que la medida dé lugar a un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos?*		**NO**	No se prevé que provoque un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos, ya que la restauración del ecosistema puede contribuir a mejorar esta adaptación al planificar la distribución de las especies incluidas en la restauración y al seleccionar las mismas, garantizando su adaptabilidad al mismo. Parte de las acciones propuestas se plantean con el objetivo de recuperar la cobertura vegetal y otras actuaciones tienen por objeto mejorar los hábitas para la avifauna, anfibios y reptiles.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

Indique cuáles de los siguientes objetivos medioambientales requieren una evaluación sustantiva según el principio DNSH de la medida	**SI**	**NO**	**Si ha seleccionado «No», explique los motivos**
***Utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos**: ¿Se espera que la medida sea perjudicial: i) del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas; o ii) para el buen estado medioambiental de las aguas marinas?*		**NO**	No se prevé afección de los recursos hídricos ni detrimento del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas, al ser una actuación localizada y puntual; además se contempla que el proyecto contribuye al control de la erosión al reconstruir el perfil del terreno y limitar el acceso, aumentando la cubierta vegetal y con ello la protección del suelo frente a la erosión, lo que a medio plazo y conforme avance el crecimiento de la vegetación beneficiará al estado de las aguas superficiales.
***Transición a una economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos**: ¿Se espera que la medida:* *i) Dé lugar a un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos, excepto la incineración de residuos peligrosos no reciclables; o* *(ii) genere importantes ineficiencias en el uso directo o indirecto de recursos naturales en cualquiera de las fases de su ciclo de vida, que no se minimicen con medidas adecuadas; o* *(iii) dé lugar a un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente en relación a la economía circular?*	**SI**		La actuación supone la generación de residuos procedentes de los trabajos de construcción de la isla flotante y de otras infraestructuras como el observatorio de aves, la colonia de avión zapador, el filtro verde o la cimentación del vallado. También de los trabajos para el control de la vegetación helofítica, de los dragados necesarios para evitar la colmatación de la laguna o de los restos de podas y eliminación de arbolado muerto. Por ello, se considera necesario realizar un análisis sustantivo específico de la gestión de residuos durante el periodo de ejecución. Este análisis se adjunta a continuación empleando la tabla 2 del Anexo 1 de la "Technical guidance on the application of "do no significant harm" under the Recovery and Resilience Facility Regulation".

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

Indique cuáles de los siguientes objetivos medioambientales requieren una evaluación sustantiva según el principio DNSH de la medida	**SI**	**NO**	**Si ha seleccionado «No», explique los motivos**
***Prevención y el control de la contaminación**: ¿Se espera que la medida dé lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo?*		**NO**	Las actuaciones tienen por objeto la restauración del ecosistema. No se espera que se produzca un incremento significativo en la emisión de contaminantes (sustancias, vibraciones, calor, ruido, luz u otros contaminantes) al aire, al agua o a la tierra, más allá de los movimientos de tierra que se van a producir en el proceso de restauración de la laguna. Durante la ejecución de los trabajos con maquinaría habrá un aumento puntual y temporal de las emisiones a la atmósfera que cesarán en una vez terminen los trabajos. La actuación de repoblación forestal es una medida beneficiosa a largo plazo para la calidad del aire, el agua y el suelo.
***Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas**: ¿Se espera que la medida:* *i) vaya en gran medida en detrimento de las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas; o* *ii) vaya en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión?*		**NO**	Las actuaciones tienen asignada una contribución ambiental del 100%, al contribuir a la protección de los ecosistemas mediante la restauración de un entorno degradado. Las actuaciones de protección del suelo con el control de la erosión, la recuperación del perfil del terreno y de la cubierta vegetal, y las actuaciones para mejorar la avifauna y otras especies de anfibios y reptiles suponen una mejora del ecosistema y un aumento de la biodiversidad. No se producirán afecciones sobre la fauna o la flora protegidas ya que los trabajos no afectan a las especies protegidas y contenidas en la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. Tampoco se afectará de forma significativa a

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Indique cuáles de los siguientes objetivos medioambientales requieren una evaluación sustantiva según el principio DNSH de la medida	SI	NO	Si ha seleccionado «No», explique los motivos
			ningún hábitat de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Con el fin de minimizar los posibles efectos adversos sobre las comunidades faunísticas, las obras se realizarán evitado las fechas más sensibles para la fauna, y, en particular, la reproducción e invernada de las aves acuáticas. La actuación no requiere Evaluación Ambiental como se detalla en el INFORME JUSTIFICATIVO DE LA NO AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

En relación con el principio "**do no significant harm"** se analiza su cumplimiento según el artículo 17 del Reglamento de taxonomía, y la tabla 1 del Anexo 1 de la "*Technical guidance on the application of "do no significant harm" under the Recovery and Resilience Facility Regulation*" (DNSH por sus siglas en inglés). Para ello se realiza una evaluación sustantiva para verificar que, efectivamente, no se produce un daño significativo al medio ambiente utilizando las tablas recogidas en el Anexo 1 **de la "*Technical guidance on the application of "do no significant harm" under the Recovery and Resilience Facility Regulation*".** Parte 2 del Anexo 1 de la "*Technical guidance on the application of "do no significant harm" under the Recovery and Resilience Facility Regulation*". **Evaluación sustantiva**:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

C 4. I3	**Restauración de ecosistemas e infraestructura verde**	
Actuación específica:	***Generación de residuos***	
Preguntas		Evaluación sustantiva
Mitigación del cambio climático: ¿Se espera que la medida genere emisiones importantes de gases de efecto invernadero?	**NO**	Las emisiones de gases de efecto invernadero que se originen serán puntuales durante el transporte de los residuos en camiones. El volumen generado de residuos no será importante por lo que **no se espera una emisión importante de gases de efecto invernadero**.
Adaptación al cambio climático: ¿Se espera que la medida dé lugar a un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos?	**NO**	No, porque el reciclado de los residuos contribuye a la reducción de la Huella de Carbono producida por la obra.
Utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos: ¿Se espera que la medida sea perjudicial: i) del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas; o ii) para el buen estado medioambiental de las aguas marinas?	**NO**	**No se prevé afección de los recursos hídricos** ni detrimento del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas, al ser una actuación de poco volumen, puntual y durante corto espacio temporal que no interfiere en ningún cauce.
Transición a una economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos: ¿Se espera que la medida: i) Dé lugar a un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos, excepto la incineración de residuos peligrosos no reciclables; o ii) Genere importantes ineficiencias en el uso directo o indirecto de recursos naturales en cualquiera de las fases de su ciclo de vida, que no se minimicen con medidas adecuadas; o iii) dé lugar a un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente en relación a la economía circular?	**NO**	La actuaciones destinadas a la eliminación de residuos de restos procedentes de los movimientos de tierra para la cimentación del observatorio, para la instalación del vallado, para la instalación de la colonia de avión zapador, de la retirada de la vegetación muerta y la resultante tras los trabajos de albañilería tras la ejecución de la isla flotante y otros elementos, se hará de manera selectiva para permitir la eliminación y la manipulación segura, y facilitar la reutilización y el reciclaje, y la eliminación **selectiva** de los materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para los residuos de la construcción y la demolición. Los residuos procedentes del dragado de una parte de la laguna se utilizarán para crear suelo en las zonas cercanas y como material de relleno para la isla. Se cumplirán los requisitos del artículo 5.5 del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* sobre separación en distintas fracciones de los residuos de construcción y demolición. Los residuos *código LER 17 05 04,* piedra y tierra natural, se reutilizarán en la actuación, los residuos que no puedan ser reutilizados serán

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023 COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824

C 4. I3	**Restauración de ecosistemas e infraestructura verde**	
Actuación específica:	***Generación de residuos***	
Preguntas		Evaluación sustantiva
		trasladados a Planta de Valoración para su reciclado.
Prevención y el control de la contaminación: ¿Se espera que la medida dé lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, el agua o el suelo?	**NO**	Se tomarán medidas para reducir el ruido, el polvo y las emisiones contaminantes durante la carga y el transporte de los residuos generados a Planta de Valorización para su reciclado. En relación con las emisiones de polvo, los camiones tendrán que proteger la carga, tal y como se recoge en el Plan de gestión de Residuos.
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas: ¿Se espera que la medida: i) vaya en gran medida en detrimento de las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas; o ii) vaya en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión?	**NO**	No se prevé afección sobre hábitats o especies protegidas: - Durante el acopio de los residuos: los residuos se irán transportando a la Planta de reciclado o Tratamiento a medida que se vayan generando. En caso de producirse acopio temporal se atenderá a lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos - Durante el transporte de los residuos: el tránsito de los camiones que transportan los residuos se realiza por pista hasta el acceso a la carretera.

Por todo lo anterior y en aplicación del principio "**do no significant harm**" (*Comunicación de la Comisión Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, DOUE núm. 58, de 18 de febrero de 2021*) cuya necesidad de cumplimiento queda reflejada en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia -en cuyo marco se adscriben estos trabajos- y que exige que se garantice que no se producirán daños significativos sobre el medioambiente: **los trabajos descritos en la Memoria Técnica de esta obra cumplen con los criterios de Evaluación definidos.**

Abril de 2023

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ANEJO V
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

CRS ingeniería

ÍNDICE

Pág nº

1. Introducción 3

1.1. MARCO LEGISLATIVO 4
1.2. DEFINICIONES 6
1.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 8

2. Plan de gestión de residuos 9

2.1. RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LOS RESIDUOS DE OBRA 9
2.1.1. Director de obra 10
2.1.2. Encargado de obra 13
2.1.3. Personal de obra 15
2.1.4. Empresas subcontratistas 16
2.1.5. Gestor de residuos 17
2.2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 18
2.2.1. Clasificación y descripción de los residuos 18
2.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS 20
2.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU 22
2.5. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS 23
2.6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 24
2.7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 25
2.8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS DE RCD'S NO REUTILIZABLES ..... NI VALORIZABLES 25
2.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA 26
2.10. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 26
2.11. PRESUPUESTO TOTAL 26

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del "PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO" se realiza con el objetivo da dar cumplimiento a lo expuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El RD 105/2008, actualmente puede ser considerado como el principal exponente de la normativa española en cuanto a RCD. Aplica principios básicos de la jerarquía de gestión de residuos, como pueden ser el principio de responsabilidad del productor, el de prevención de residuos y la corresponsabilidad entre los agentes implicados en la cadena de producción y gestión para los Residuos de la Construcción y Demolición: promotores, proyectistas, direcciones facultativas, constructores, gestores, etc.

La mencionada disposición, redactada con el fin de conseguir en un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva, establecido unos requisitos mínimos de producción y gestión, fomentando, por este orden: la prevención, reutilización, reciclado y valorización frente al depósito en vertedero.

Este Estudio de gestión de Residuos tiene como finalidad recoger las directrices de gestión de residuos que posteriormente se concentrarán en obra mediante el Plan de Gestión de Residuos. Se basa en la información técnica del proyecto.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1.1. MARCO LEGISLATIVO

A continuación, se enumeran las principales normativas de aplicación en materia de residuos de construcción y demolición:

Ámbito europeo:

- Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

- Decisión 2000/532/CE, de 3 de mayo, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos y a la 94/904/CE por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE relativa a residuos peligrosos.

- Decisión 2002/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, sobre residuos y por la que se derogan anteriores Directivas.

Ámbito estatal:

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- 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.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental que instaura un régimen administrativo de responsabilidad medioambiental de carácter objetivo e ilimitado, basado en los principios de "prevención de daños" y de que "quien contamina, paga" para las actividades incluidas en su Anexo III.

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

- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008 - 2015.

Ámbito regional:

- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

- Ley 5/2003, de 20 de marzo de Residuos de la Comunidad de Madrid

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1.2. DEFINICIONES

A continuación, se exponen las definiciones más significativas en cuanto a residuos se refiere, ya que estos términos se utilizan frecuentemente a lo largo del presente anejo.

Las siguientes definiciones se transcriben directamente del RD 105/2008 y de la Ley 8/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados:

Las siguientes definiciones se transcriben directamente de la Ley 5/2003,

- **Residuo de construcción y demolición (RCD)**: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 2.a) de la Ley 8/2022, de 8 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. Por otro lado, el artículo 2.a de la Ley 8/2022 de residuos y suelos contaminados define residuo como: "cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención u obligación de desechar".

- **Obra de construcción o demolición**: la actividad consistente en:

  - La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

  - La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- **Productor de residuos de construcción y demolición**:

  1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

  2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

  3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición**: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

- **Gestor**: es aquel que lleva el registro de estos residuos en última instancia y el que debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de estos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras a realizar en el ámbito de este trabajo son las relativas a las de las actuaciones de restauración y mejora de la Laguna del Campillo, detalladas en el proyecto al que acompaña este documento.

Las labores proyectadas consisten en tres tipos de actuaciones principales:

- Mejoras geomorfológicas para la naturalización del humedal y su entorno: para lo cual es necesario el relleno con materiales del entorno. Las actuaciones van encaminadas a generar una isla en el sector este de la laguna con la morfología adecuada para permitir la entrada y salida de fauna. Estas actuaciones tienen como objetivo mejorar el funcionamiento ecológico de la laguna.

- Actuaciones para la mejora de la biodiversidad: se proyectan actuaciones para la mejora de hábitats del galápago y anfibios, avifauna, instalaciones de cajas nido para distintas especies, hábitats para mariposas, etc.

- Actuaciones para la mejora del uso público y la educación ambiental: se crea una zona de acceso restringido mediante un cerramiento perimetral, se instala un observatorio de aves, se instala cartelería diversa, se crean zonas accesibles, etc. con el fin de potenciar el uso público del entorno.

Esto se resume en las siguientes actuaciones principales:

- Labores preparatorias y de implantación de obra
- Desbroces
- Movimiento de tierras
- Cerramientos y cartelería
- Albañilería (observatorio de aves, cimentaciones)
- Obras complementarias (accesos, etc.)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1. RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LOS RESIDUOS DE OBRA

Para lograr la prevención y minimización de residuos durante la ejecución de las obras, se establecen en este punto ciertas pautas que deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos para alcanzar los objetivos deseados.

De manera general se pretende lo siguiente:

- Evitar, en la medida de los posible, la producción de residuos. Para ello es recomendable la utilización de elementos prefabricados, siempre que sea posible, frente a la fabricación propia e in situ, que genera mayores residuos.

- Reducir la peligrosidad de los residuos generados mediante:
    - Planificación de los tipos de residuos a generar para tener una correcta planificación del punto limpio, que se accesible tanto para trabajadores como para gestores
    - Planificación de una recogida periódica y selectiva de residuos
    - Elección de proveedores que suministren productos con envases retornables o reciclables
    - Compra, siempre que se pueda, de productos a granel y planificad, de forma que se reduzca la generación de envases y de residuo innecesario
    - Evitar una compra de materiales en exceso

- Planificar la posible reutilización y valorización de residuos

A continuación, se describen las recomendaciones para cada participante en la ejecución de los trabajos proyectados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.1.1. Director de obra

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan: hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos originados se gestionarán de la manera más eficaz: es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se ha de determinar la forma de gestión de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos o, simplemente, se depositarán en vertedero. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de residuos producidos para su valorización y gestión en depósito controlado: la recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos.

Elaborar criterios y recomendaciones específicos para la mejora de la gestión: se trata de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos: se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización.

Disponer de una relación de compradores de residuos y recicladores más cercanos: los diferentes gestores y transportistas deberán estar autorizados por los organismos autonómicos correspondientes.

El personal de obra que participe en la gestión de residuos debe tener formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios: el personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de la gestión.

Hacer cumplir los contratos con suministradores de materiales y subcontratistas de obra: los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado donde se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes con los que se transporten hasta la obra: con esto se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo.

Además de hacer que se cumplan las normas y las órdenes dictadas en la obra, también deben cumplirse todas aquellas condiciones técnicas que forman parte del contrato de suministro y ejecución de los trabajos y que han sido redactadas de modo expreso para la mejora de la gestión de los residuos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas, hay que tener en cuenta:

- La delimitación del volumen máximo de residuos que se puede generar en cada actividad.

- El establecimiento de las penalizaciones económicas que se aplicarán en caso de superar los volúmenes previstos.

- La responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen (incluso, si fuera necesario, mediante sacos específicos para cada uno de los residuos).

- La convocación regular de reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de los residuos.

En la clasificación de los residuos que habitualmente se producen en obra hay que tener en cuenta lo siguiente:

Los contenedores, sacos, depósitos y todos los demás recipientes de almacenamiento y transporte de residuos deben estar correctamente etiquetados: los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y las características de los residuos. Estas etiquetas tendrán un tamaño adecuado y estarán convenientemente dispuestas, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, es decir, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

El director de obra extraerá las conclusiones de la experiencia en la gestión eficaz de los residuos, que así podrán aplicarse en la programación de otras obras: la mejora de la gestión de los residuos pasa de modo inevitable por un proceso de aprendizaje durante el que la experiencia, debidamente evaluada, permitirá acumular un conocimiento práctico que resultará útil para una gestión más eficaz.

2.1.2. Encargado de obra

Asegurar que todos los que intervienen en la obra conozcan sus obligaciones en relación a residuos y que cumplan las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica.

Fomentar el interés por reducir el uso de recursos y volúmenes de residuos generados: hay que explicar a los que intervienen en la obra las ventajas ambientales de una buena práctica, es decir, una práctica que reduzca los recursos utilizados y los residuos generados. Esta sensibilización es uno de los motores más eficaces para alcanzar una construcción sostenible. Aparte de eso, conviene fomentar una participación en forma de propuestas o sugerencias de mejora por parte de todo el mundo, más allá de la simple acción pasiva del cumplimiento de las normas y órdenes dictadas.

Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos generados: los residuos que se originan en la obra no se consideran residuos a gestionar si se reutilizan en la propia obra. Así pues, el modo más eficaz de reducir el volumen de residuos es fomentar su aplicación en la propia obra, en rellenos en cámaras, trasdoses de muros de contención, bases de soleras, etc. La dirección técnica de la obra debe tener siempre conocimiento de estas aplicaciones no previstas en el proyecto, porque pueden suponer variaciones en las prestaciones de las soluciones constructivas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Prever zona protegida para acopio de materiales, al amparo de agentes que los pudieran inutilizar: en el emplazamiento donde se va a realizar la obra, es necesario reservar un espacio para el almacenamiento de los materiales que van llegando a la obra. Este espacio debe situarse en un lugar resguardado del trasiego de la obra y de otros trabajos que puedan estropear los materiales. Hay que impedir que los contenedores se llenen de residuos ajenos a la obra porque, a causa de esa mezcla, los residuos de la obra serán de difícil gestión.

Disponer de contenedores adecuados para cada tipo de residuo: no solo se trata de realizar separación selectiva de los residuos, sino también de almacenarlos de modo selectivo, según su naturaleza.

Controlar el movimiento de residuos de modo que no queden restos descontrolados: los residuos sobrantes de ejecución se producen en la obra de forma dispersa allá donde se realizan los trabajos, debiendo transportarlos a un lugar de almacenamiento. Este recorrido debe planificarse para que se produzcan las mínimas pérdidas posibles. Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a obra deben desembalarse en un lugar previamente definido, muy próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De este modo, el residuo se origina en el mismo lugar donde será almacenado selectivamente.

Controlar que residuos líquidos y orgánicos no se mezclen, resultando así contaminados: la mezcla de ciertos residuos líquidos y otros que contienen materia orgánica puede provocar la contaminación de todos los demás. La facilidad con que se derraman los residuos líquidos los hace especialmente peligrosos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Llevar registro de los contenedores que salen de obra: el control de residuos producidos en la obra empieza por su caracterización y acaba con la comprobación al salir de la obra. En este sentido, es indispensable llevar un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan o reciclan en la propia obra.

2.1.3. Personal de obra

Cumplir normas y órdenes dictadas por la dirección de obra para el control de residuos: en cada obra deberán cumplirse atentamente las normas generales relativas a la gestión de los residuos que se originan en ella.

Todo el personal de obra debe participar activamente para mejorar la gestión residuos: el personal de la obra no debe limitarse al cumplimiento de las normas y órdenes establecidas por la dirección técnica, sino que también debe pensar en el modo en que la gestión de los residuos puede resultar más eficaz. A partir de ahí, deberán comunicar sus sugerencias al encargado de la obra al objeto de que puedan ser incorporadas en el proceso general.

La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que se originan: el modo más eficaz de reducir los residuos es establecer un control desde el mismo momento en que se producen. Procurando que los residuos permanezcan el mínimo tiempo posible sin control, es decir, fuera de los recipientes preparados para su almacenamiento, se conseguirá que no se mezclen con otros residuos y se evitará el consiguiente incremento de los costes de gestión que significaría su separación.

Hay que emplazar los residuos en depósitos adecuados: los residuos deben colocarse en recipientes preparados al efecto, de modo que no queden fuera ni exista peligro de que se mezclen unos con otros.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los contenedores de residuos deben transportarse cubiertos: los recipientes (contenedores, sacos, barriles o la caja del camión que transporta los residuos) deben estar cubiertos, de modo que los movimientos y las acciones a las que se sometan no provoquen un vertido descontrolado, aunque sea en pequeñas cantidades, pues resultan difícilmente gestionables.

Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el despilfarro de materiales en la obra: cuando una partida de obra es ejecutada en exceso, se malgastan materiales y energía, y se originan más residuos.

2.1.4. Empresas subcontratistas

Asumir los residuos de embalaje y sobrantes de materiales y productos de obra: como norma general, el productor de los residuos es quien debe hacerse cargo de ellos. Esta imposición tiene un doble efecto: por un lado, siempre se sabe quién es el responsable de gestionar el residuo, de modo que no es posible dejarlo en manos de otros que no hayan intervenido en el proceso; por otro lado, tiene un efecto disuasorio frente a las malas prácticas de obra que, inevitablemente, producen un mayor número de residuos.

Cumplir con las obligaciones referidas a los residuos, así como normas y órdenes dictadas por la dirección técnica: la actividad de una empresa contratada para ejecutar una determinada parte de la obra siempre debe llevarse a cabo de modo coherente con las normas y las órdenes dictadas por la dirección técnica y de forma coordinada con el encargado de la obra. Asimismo, deberán cumplirse todas aquellas condiciones técnicas que formen parte del contrato de suministro y ejecución de los trabajos redactados con esa finalidad.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Prever el volumen máximo de residuos que se van a generar en la actividad, para minimizarlos y clasificarlos de forma adecuada: antes de iniciar un corte o una parte de la obra, la empresa que ejecutará este trabajo debe completar una evaluación aproximada del volumen de residuos que se originarán para, preferentemente, minimizarlos o, como mínimo, prever los medios necesarios (contenedores, sacos, etc.) para una gestión adecuada.

Proponer a la dirección técnica soluciones para mejorar la reducción, reutilización o reciclaje de los medios de construcción y de los sobrantes: la mejora de la gestión de los residuos constituye un objetivo de todos los que intervienen. Por ello, el desarrollo del trabajo de las empresas subcontratadas no debe limitarse al cumplimiento de las normas, sino que también deben proponer alternativas a los técnicos del proyecto y de la obra para mejorar la eficiencia y la racionalidad de la gestión de residuos.

2.1.5. Gestor de residuos

Garantizar que las operaciones de reciclaje y deposición de los residuos de construcción y demolición se realizan en correctas condiciones ambientales.

Contrastar la calidad de materiales obtenidos tras el reciclado, de acuerdo con la normativa vigente: es importante que los productos reciclados cumplan la normativa vigente para poder garantizar la calidad del proceso de obtención y de sus características materiales.

Establecer un riguroso control de deposición de residuos en vertedero: las operaciones de deposición de los residuos deberán asimismo respetar la normativa vigente. El gestor deberá verificar que las características del vertedero son adecuadas y que se admiten estrictamente los materiales específicos de las instalaciones de las cuales son responsables.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Se identifican los residuos generados según la clasificación de la Decisión 2014/955/UE, que modifica 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 (LER).

2.2.1. Clasificación y descripción de los residuos

Durante la ejecución de las obras, los residuos que podrían generarse se pueden agrupar del siguiente modo:

Construcción y demolición (RCD): originados por las labores propias de ejecución de las obras. Comprende a su vez dos tipos principales:

- Por un lado, las tierras resultantes de la excavación y de los movimientos de tierra llevados a cabo en el transcurso de las obras (acondicionamientos del terreno) cuando están constituidos, exclusivamente, por tierras y/o materiales pétreos exentos de contaminación. Su composición es bastante homogénea, pudiendo variar según áreas concretas.

- Por otro lado, los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, y de la implantación de servicios (saneamiento, suministro eléctrico, y otros). La composición de estos residuos se caracteriza por ser muy heterogénea, incluyendo materiales de naturaleza pétrea (hormigón, piedras, ladrillos y otros materiales cerámicos), no pétrea (metales, madera, papel, vidrio o plástico), y potencialmente peligrosos (aceites, pilas, etc.). Se incluyen, asimismo, los residuos de envases y embalajes de los materiales de obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Otras actividades: originados tanto por el mantenimiento de instalaciones y maquinaria (aceites de motor, filtros de aceite, aguas con hidrocarburos, baterías de plomo, tubos fluorescentes, etc.), como por las actividades del personal de obra (residuos domésticos).

Los tipos de residuos corresponden a los siguientes capítulos de la citada LER:

- Capítulo 13 "Residuos de aceites y combustibles líquidos"
- Capítulo 15 "Residuos de envases"
- Capítulo 16 "Residuos no especificados en otro capítulo de la lista"
- Capítulo 17 "Residuos de la construcción y demolición".
- Capítulo 20 "Residuos municipales"

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE.

TABLA 2.1.- DESGLOSE DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE ACEITES Y COMBUSTIBLES			
Código 13	RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)		
13 01	Residuos de aceites hidráulicos	13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados

TABLA 2.2.- DESGLOSE DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE ENVASES			
Código 15	RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA		
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	15 01 01	Envases de papel y cartón
		15 01 02	Envases de plástico
		15 01 03	Envases de madera
		15 01 04	Envases metálicos
		15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 2.3.- DESGLOSE DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
Código 17	**RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUÍDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS).**		
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	17 01 01	Hormigón
17 02	Madera, vidrio y plástico	17 02 01	Madera
		17 02 02	Vidrio
		17 02 03	Plástico
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04 05	Hierro y acero
		17 04 11	Cables distintos de los especificados en el 17 04 10
17 05	Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas),	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
		17 05 04	Tierras y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03.

TABLA 2.4.- DESGLOSE DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES			
Código 20	RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE		
20 02	Residuos de parques y jardines	20 02 01	Residuos biodegradables
20 03	Otros residuos municipales	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

En este apartado se realiza una estimación de la cantidad, expresada en metros cúbicos (m^3) y toneladas, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en las obras de este proyecto, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER), según la clasificación de la Decisión 2014/955/UE, que modifica 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.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cabe señalar que la inclusión de un material en la lista no significa que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo expresada al inicio de este estudio. La cuantificación de los residuos según su código LER se ha realizado, atendiendo a la experiencia en obras de la misma tipología.

Es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados 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.

Por la tipología de obra que se trata, es complicado estimar el volumen / cantidad de Residuos que se prevén generar aplicando las ratios establecidos en el RD 105/2008. Por lo tanto, se hará una estimación previa partiendo de las mediciones.

A continuación, se incluye el listado de residuos, indicando su tratamiento definido, código LER y cantidad estimada.

TABLA 2.5.- RESIDUOS GENERADOS EN LAS OBRAS

Naturaleza		Destino	Cantidad (t)	Volumen (m^3)	Densidad
No peligrosos					
15 01					
15 01 01	Envases de papel y cartón	Gestor autorizado	0,01	0,009	1,1
15 01 02	Envases de plástico	Gestor autorizado	0,02	0,04	0,5
15 01 04	Envases metálicos	Gestor autorizado	0,02	0,04	0,5
17 01					
17 01 01	Hormigón	Gestor autorizado RCDs	0,01	0,004	2,5
17 01 02	Ladrillos	Gestor autorizado RCDs	0,035	0,08	0,45
17 02					
17 02 01	Madera	Gestor autorizado	1,01	1,44	0,7
17 02 02	Vidrio	Gestor autorizado	0,01	0,004	2,63
17 02 03	Plástico	Gestor autorizado	0,90	0,75	1,2
17 05					
17 05 04	Tierra y piedras a las especificadas en el código 17 05 03	Gestor autorizado RCDs	4,00	2,67	1,5

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 2.5.- RESIDUOS GENERADOS EN LAS OBRAS					
Naturaleza		**Destino**	**Cantidad (t)**	**Volumen (m^3)**	**Densidad**
20 02					
20 02 01	Residuos biodegradables (poda)	Gestor autorizado	10,58	6,45	1,64
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Depósito en vertedero	0,9	1	0,9
Peligrosos					
13 01					
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados	Gestor autorizado RP	0,2	0,22	0,9

2.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU

La segregación en origen tiene como objetivo obtener, mediante procesos de separación y recogida selectiva, residuos de composición homogénea, clasificados según su naturaleza (hormigones, metales, plásticos, etc.), de modo que se faciliten los procesos de valorización o de tratamiento especial.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	Código LER	Cantidad mínima	Cant. Estimada
Hormigón	170101	80,00 t	0,01 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	170102	40,00 t	0,035 t
Metales	1704XX	2,00 t	0 t
Madera	170201	1,00t	1,01 Tn
Vidrio	170202	1,00 t	0,01 Tn
Plásticos	170203	0,50 t	0,90 Tn
Papel y cartón	200101	0,50 t	0,01 Tn

En todo caso, los residuos se acopiarán de forma adecuada para su posterior tratamiento (según el Anexo II B de la Decisión de la Comisión 96/350/CE) por gestores autorizados, por lo que el hormigón también será separado del resto de residuos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.5. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

La situación de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación de residuos de construcción y demolición se muestra en la siguiente figura.



Figura 2.1.- Localización del área de gestión de residuos

Estas se ubicarán en la zona señalada. Esta área ocupa una superficie de unos 1.000 m^2 y se encuentra junto a las instalaciones de obra.

En dicha zona se emplazarán una serie de instalaciones auxiliares previstas para el almacenamiento, manejo, clasificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra. En estas instalaciones se garantizará la separación de la fracción de residuos inertes, la cual estará debidamente pavimentada, señalizada y delimitada, con el fin de poder llevar a cabo un almacenamiento lo más seguro posible.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

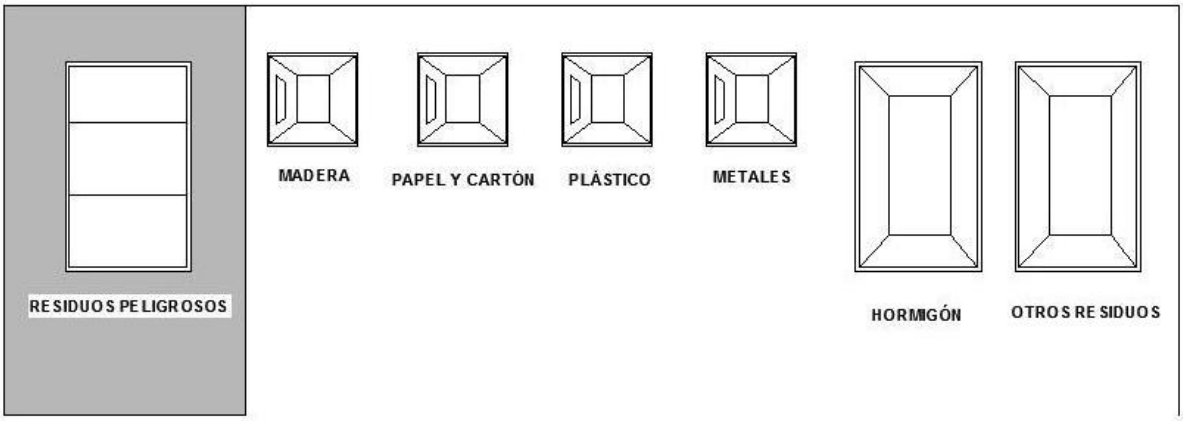


Figura 2.2.- Esquema de la disposición de los contenedores

Este diseño, podrá ser objeto de posteriores adaptaciones, en función de las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo con la Dirección Facultativa de la obra.

2.6. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Actualmente y debido a las características de las obras, es posible que se reutilice parte de las tierras de excavación dentro de la propia obra.

Para el resto de los residuos, no hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamiento externos, sino que los residuos serán transportados a vertedero o a planta de tratamiento autorizado, a través de gestor.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

No hay previsión de valorización de los residuos generados en la misma obra. En el caso de que se realicen operaciones de valorización, éstas serán siempre de carácter externo, en los correspondientes centros de reciclaje o recuperadores, a los que se puedan destinar los residuos. A priori se prevé el reciclaje de los envases no contaminado generados (plástico, madera, papel y cartón y metal) y del resto de residuos de los cuales se disponga de planta de tratamiento en las inmediaciones.

En cualquier caso, en fase de obra, podrán analizarse con más detalle las diferentes opciones de reciclaje y valorización posibles según los residuos que se vayan generando.

Las empresas de Gestión, transporte y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid, para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

2.8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS DE RCD'S NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES

En el caso de que no sea factible la reutilización o valorización de los RCD's, estos deberán ser eliminados mediante su depósito en vertedero autorizado.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

Este presupuesto se ha dividido en dos partes fundamentales: la gestión de los residuos en la obra y el coste de traslado y vertido en vertedero autorizado.

2.10. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
mes	Alquiler contenedor RCD 6m^3	7	93,09	651,63
ud	Cambio/entrega contenedor 20 km	7	66,46	465,22
ud	Contenedor restos vegetales 30 m^3	7	325,56	2.278,92
TOTAL				**3.395,77**

2.11. PRESUPUESTO TOTAL

El coste previsto para la manipulación y el transporte de los residuos de construcción y demolición de las obras asciende a un total de TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.395,77 €).

CRS Ingeniería
Abril de 2023

CRS ingeniería
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

DOCUMENTO 2. PLANOS

INDICE DE PLANOS

Plano nº 1	-	Localización del proyecto. Plano general. Escala 1:50.000
Plano nº 2	-	Situación del proyecto. Plano general. Escala 1:25.000
Plano nº 3	-	Situación actual de la laguna del Campillo. Ortofoto. Escala 1:5.000
Plano nº 4	-	Situación actual de la laguna del Campillo. Topografía. Escala 1:5.000
Plano nº 5	-	Labores proyectadas. Plano general de actuaciones. Escala 1:1.500
Plano nº 6	-	Mejoras geomorfológicas. Creación de islas. Planta y perfiles. Escalas indicadas
Plano nº 7	-	Detalles constructivos. Vallado perimetral. Escala 1:50
Plano nº 8	-	Detalle zona constructivo. Observatorio aves de fábrica de ladrillos. Escala 1:50
Plano nº 9	-	Mejora de hábitats para EMYS orbicularis y anfíbios. Planta y perfiles. Escalas indicadas

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

LAGUNA DEL CAMPILLO.

Velilla de San Antonio
Rivas-Urbanizaciones
Rivas–Vaciamadrid
Arganda del Rey
Campo Real
Montehermoso
Valdemingómez
PARQUE REGIONAL DEL SURESTE
El Porcal

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Comunidad de Madrid

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

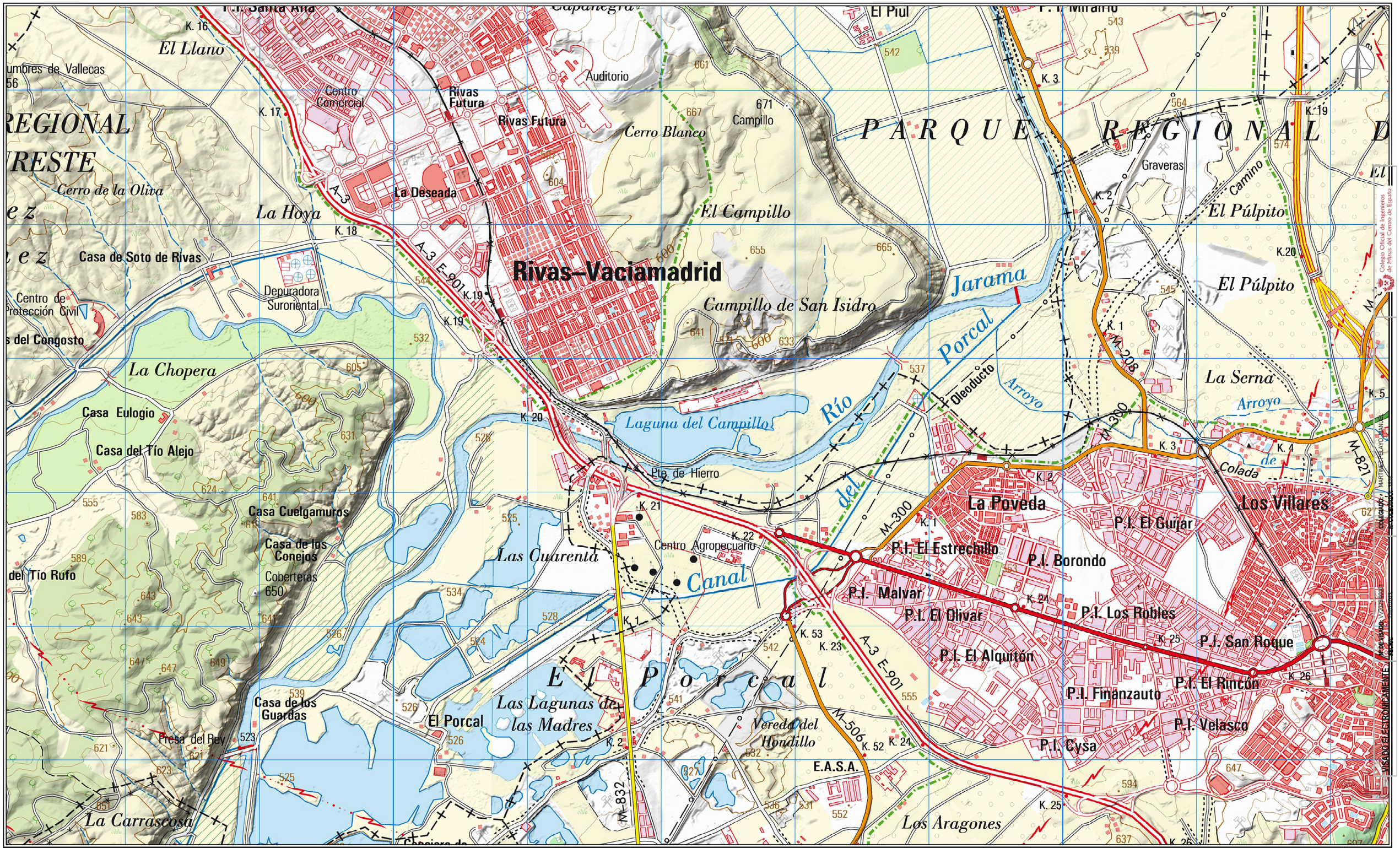
REALIZADO: CRS S.L.	TÍTULO DEL PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DEL PLANO:	Nº DE PLANO:
CRS ingeniería	PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.	0 250 500 1.000 Escala 1:50.000	MAR. 2023	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO PLANO GENERAL	01
REVISADO:	CÓDIGO: E23015MS01	Originales A3		REVISIÓN:	HOJA 1 DE 1

COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL

Nº DE VISADO: VD02300/23

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTÍN FELIPE MANUEL
Nº DE VISADO: V0265/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.

CRS ingeniería

REVISADO:

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.

CÓDIGO: E23015MS02

ESCALA:
0 100 200 500
Escala 1:25.000
Originales A3

FECHA:
MAR. 2023

TÍTULO DEL PLANO:
SITUACIÓN DEL PROYECTO
PLANO GENERAL

REVISIÓN:

Nº DE PLANO:
02

HOJA 1 DE 1



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO MANUEL Y
FECHA: 2023/03/23

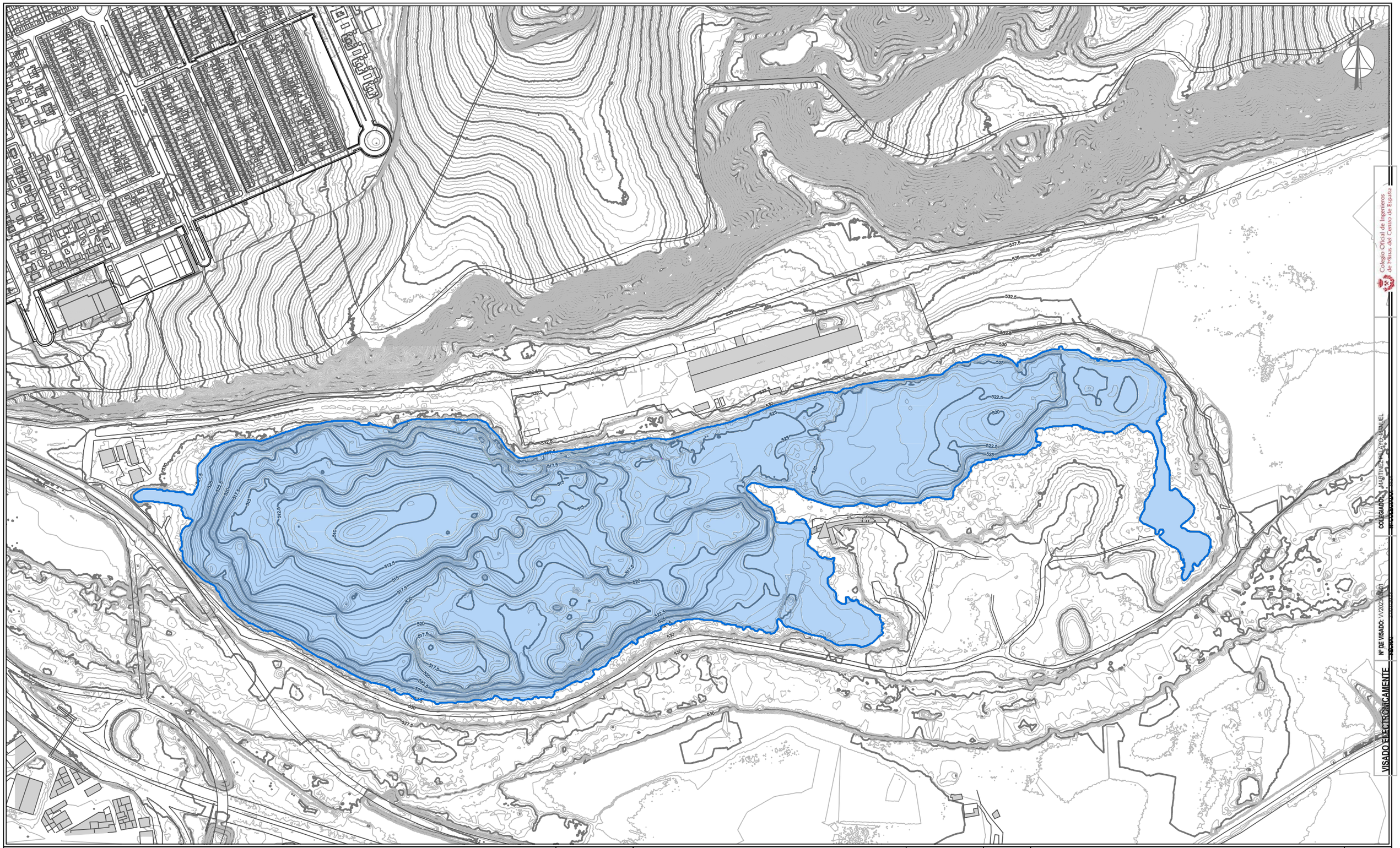
Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.	ESCALA: 0 50 100 Escala 1:5.000	FECHA: MAR. 2023	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN ACTUAL DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO ORTOFOTO	Nº DE PLANO: 03
REVISADO:	CÓDIGO: E23015MS03	Originales A3		REVISIÓN:	HOJA 1 DE 1



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº DE VISADO: VV2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.	ESCALA: 0 50 100 Escala 1:5.000	FECHA: MAR. 2023	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN ACTUAL DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO TOPOGRAFÍA	Nº DE PLANO: 04
REVISADO:	CÓDIGO: E23015MS04	Originales A3		REVISIÓN:	HOJA 1 DE 1



LEYENDA:

- PUERTAS DE ACCESO
- PORTÓN DE ACCESO
- ISLA ESTE
- VALLADO EXISTENTE
- VALLADO NUEVO
- CAMINO EXISTENTE
- CAMINO NUEVO
- EMBARCADERO
- OBSERVATORIO
- COLONIA DE AVIÓN ZAPADOR
- BOMBA SOLAR
- FILTRO VERDE
- CHARCA AGUA LIMPIA
- ZONA DE ANFIBIOS Y REPTILES
- ISLA FLOTANTE
- POSADERO NIDAL - ÁGUILA PESCADORA
- POSADERO TIPO PERCHA - ÁGUILA PESCADORA
- UBICACIÓN CAJA NIDO CERNÍCALO
- HOTEL DE INSECTOS
- UBICACIÓN CAJAS NIDO AUTILLO ZONA 1 Y 2
- UBICACIÓN DE CAJAS REFUGIO PARA MURCIÉLAGOS
- ZONA UBICACIÓN CAJA NIDOS CÁRABOS
- OASIS MARIPOSAS

Comunidad de Madrid — CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.

CRS Ingeniería

REVISADO:

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.

CÓDIGO: E23015MS05

ESCALA: 0 50 100 — Escala 1:5.000

Originales A3

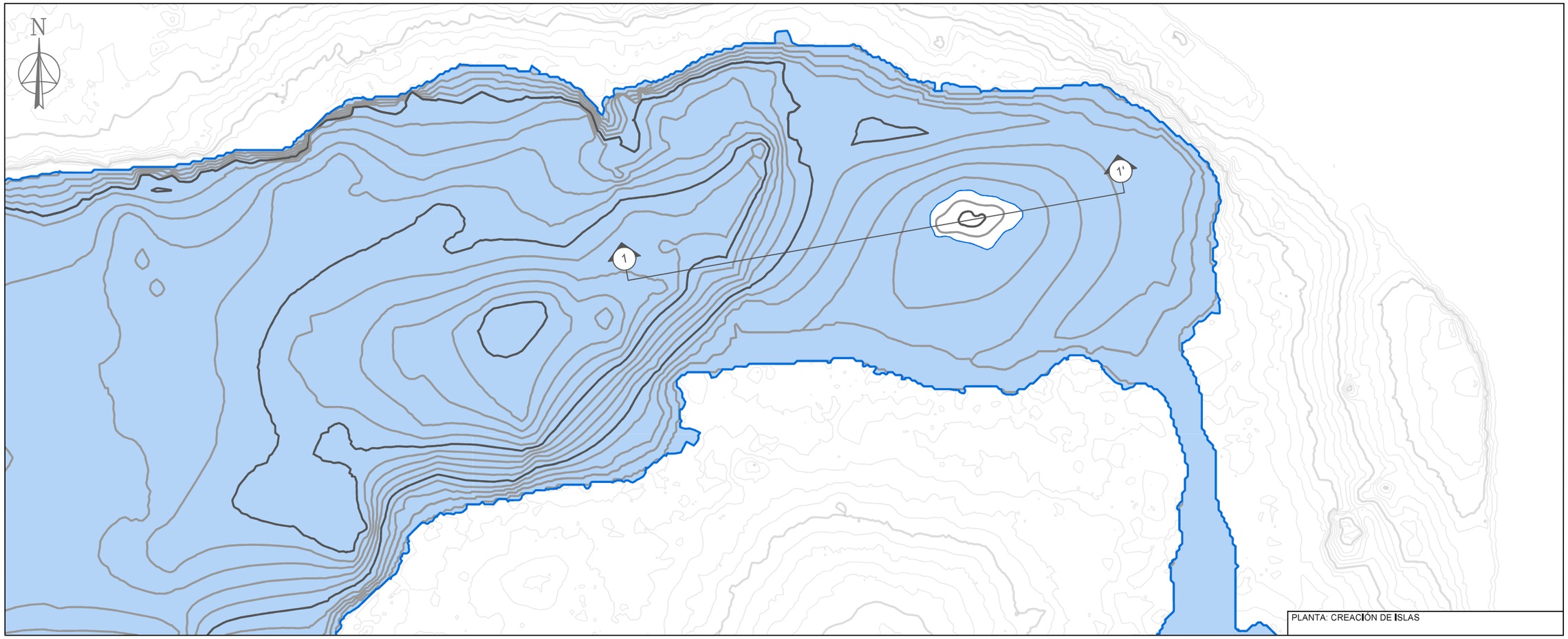
FECHA: MAR. 2023

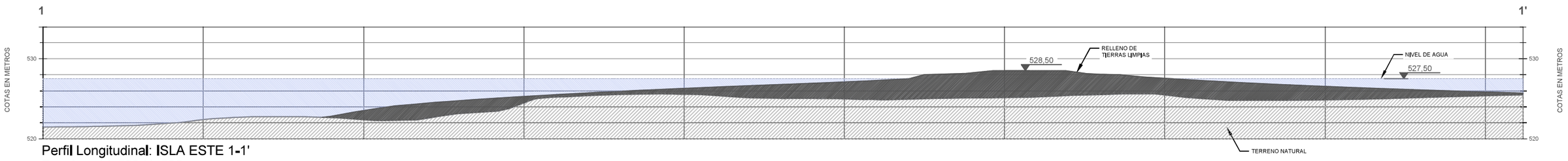
TÍTULO DEL PLANO: LABORES PROYECTADAS
PLANO GENERAL DE ACTUACIONES

Nº DE PLANO: 05

REVISIÓN:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO:
Nº DE VISADO: V20230001
VISADO ELECTRÓNICAMENTE





Perfil Longitudinal: ISLA ESTE 1-1'
Escalas - V: 500 H: 500

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3974
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

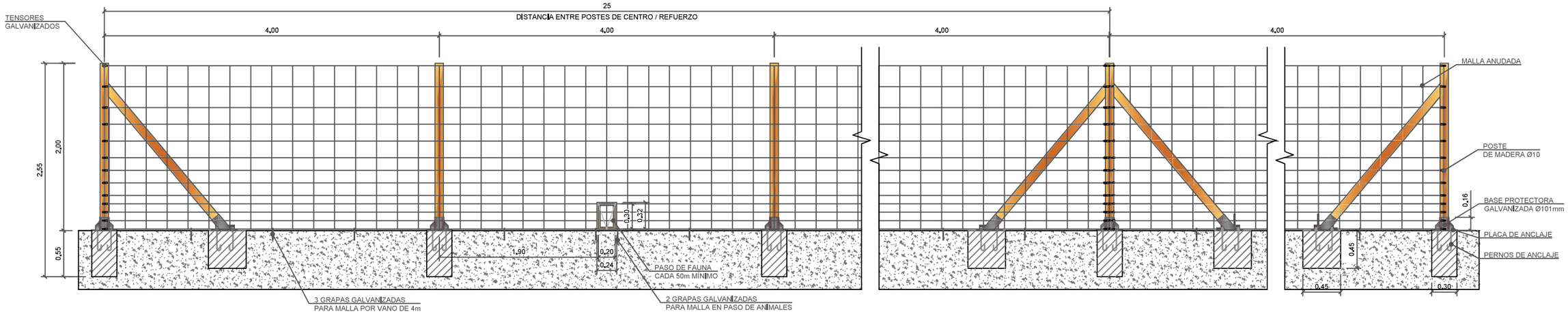
Comunidad de Madrid — CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

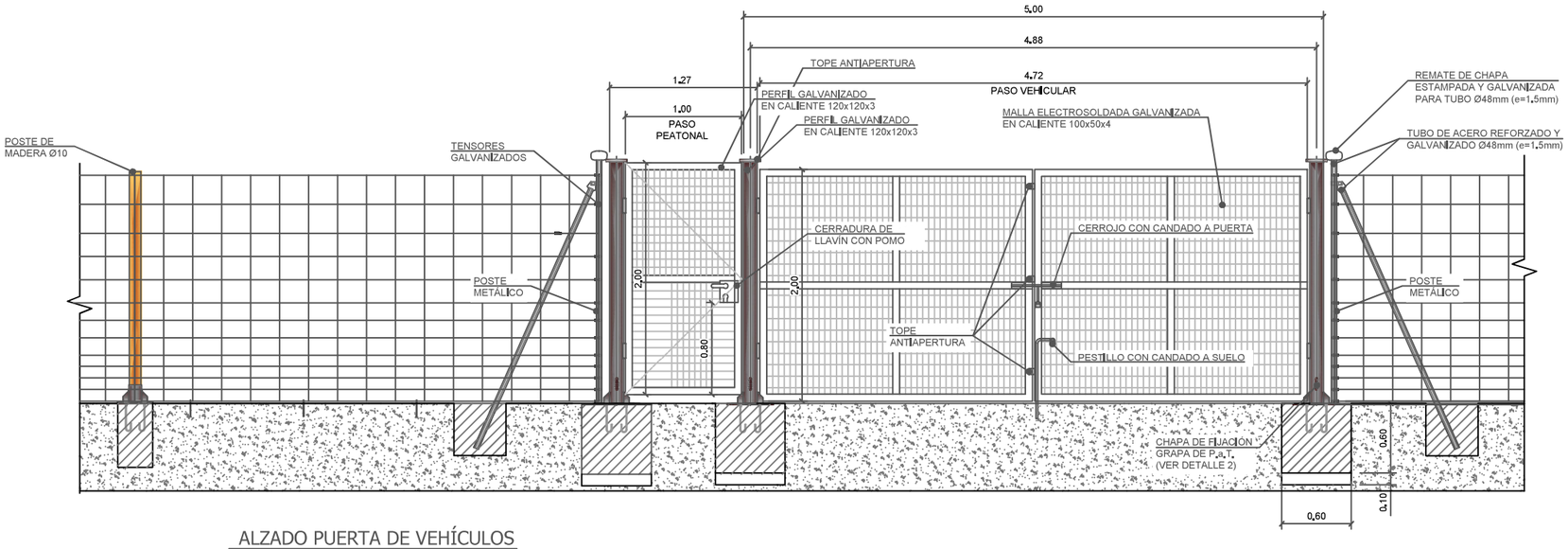
PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.	ESCALA: INDICADAS	FECHA: MAR. 2023	TÍTULO DEL PLANO: MEJORAS GEOMORFOLÓGICAS CREACIÓN DE ISLAS PLANTA Y PERFILES	Nº DE PLANO: 06
REVISADO:	CÓDIGO: E23015MS06	Originales A3		REVISIÓN:	HOJA 1 DE 1



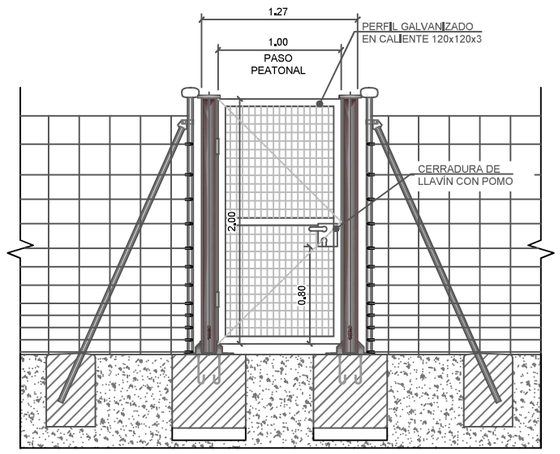
ALZADO VALLADO

ESCALA 1:50



ALZADO PUERTA DE VEHÍCULOS

ESCALA 1:50



ALZADO PUERTA DE PEATONES

ESCALA 1:50

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 2974
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 17/01/2023
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

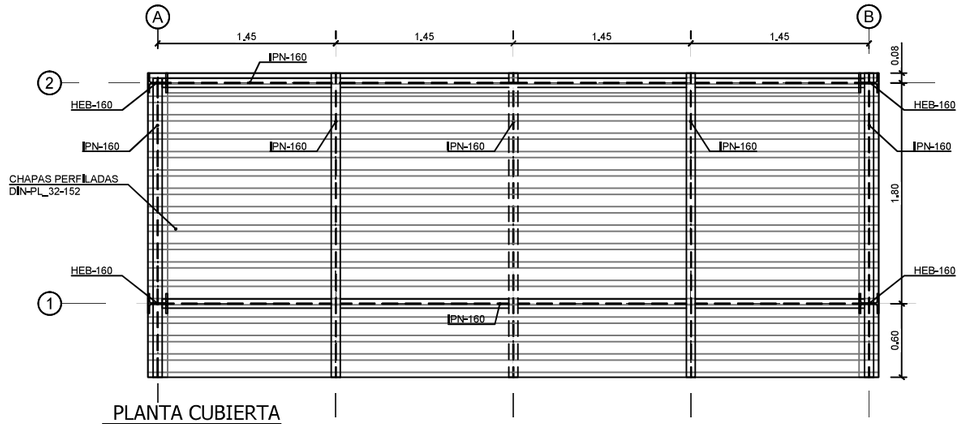
Comunidad de Madrid — CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

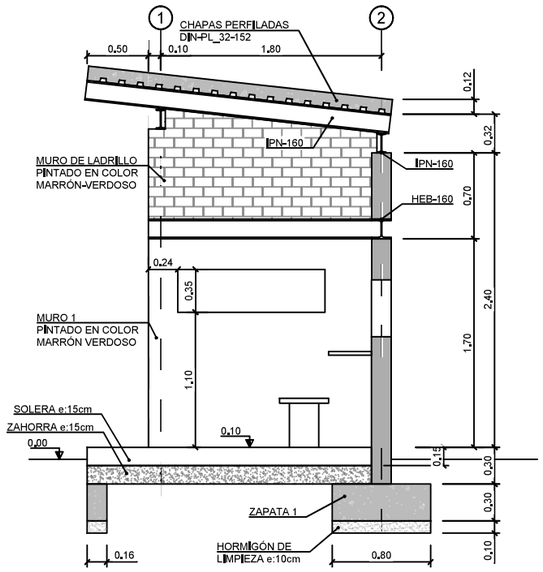
PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.	ESCALA: 0 0,50 1 Escala 1:50	FECHA: MAR. 2023	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS VALLADO PERIMETRAL	Nº DE PLANO: 07
REVISADO:	CÓDIGO: E23015MS07	Originales A3		REVISIÓN:	HOJA 1 DE 1



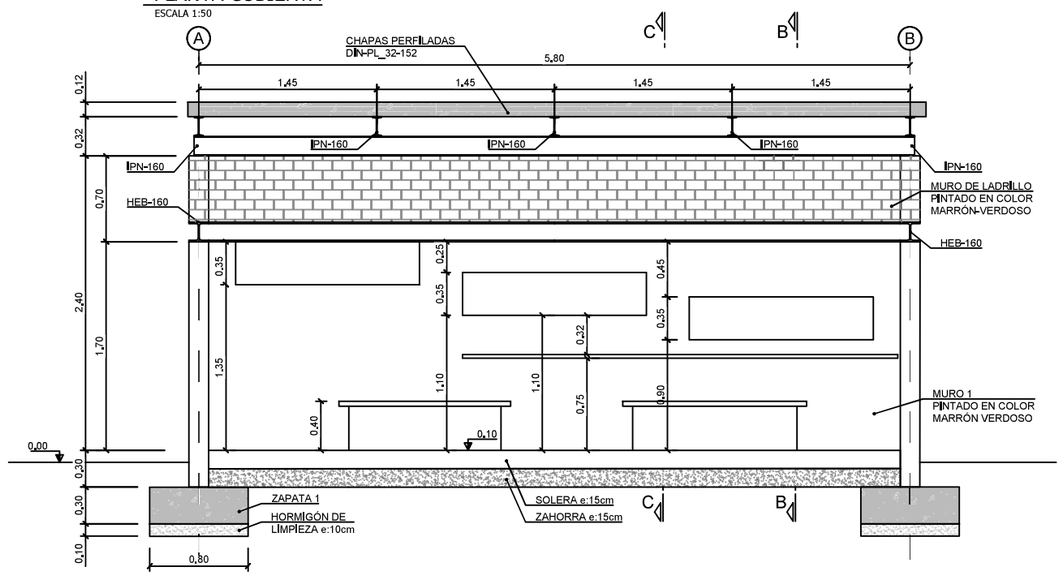
PLANTA CUBIERTA

ESCALA 1:50



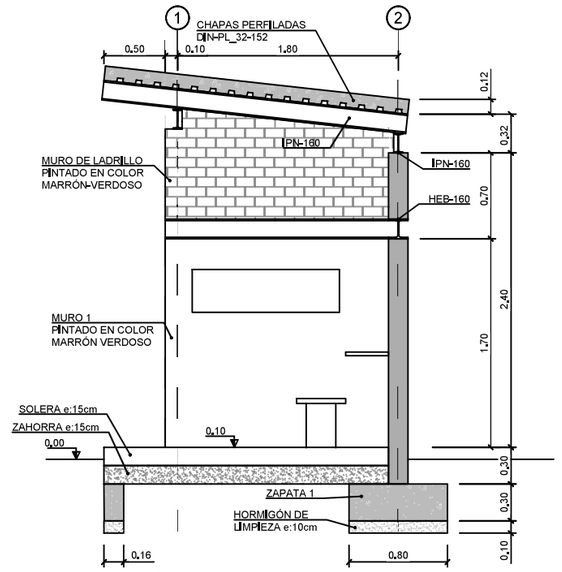
SECCIÓN B-B

ESCALA 1:50



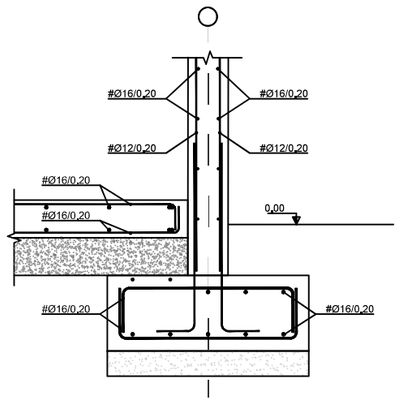
SECCIÓN A-A

ESCALA 1:50



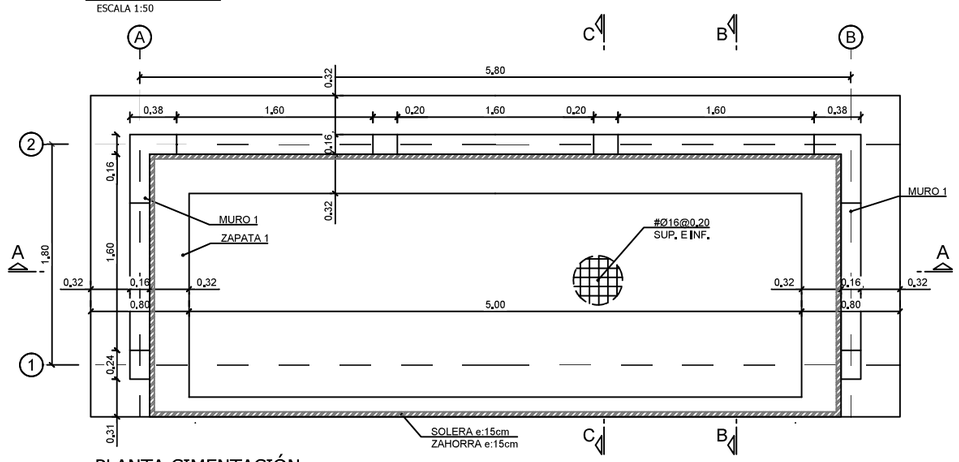
SECCIÓN C-C

ESCALA 1:50



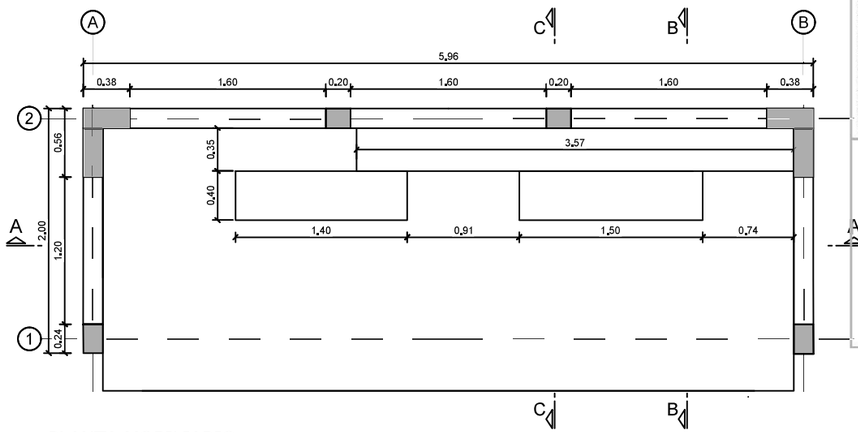
DETALLE MURO 1

ESCALA 1:25



PLANTA CIMENTACIÓN

ESCALA 1:50



PLANTA MOBILIARIO

ESCALA 1:50

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.

CRS Ingeniería

REVISADO:

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.

CÓDIGO: E23015MS08

ESCALA:

0 0,50 1

Escala 1:50

Originales A3

FECHA:

MAR. 2023

TÍTULO DEL PLANO:

DETALLE ZONA CONSTRUCTIVO
OBSERVATORIO AVES DE FÁBRICA DE LADRILLOS

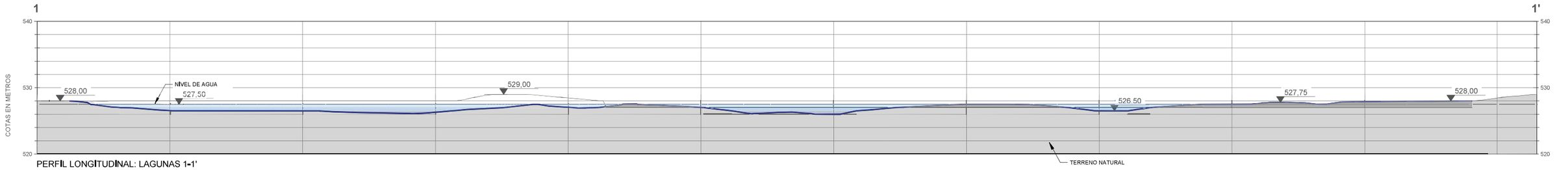
REVISIÓN:

Nº DE PLANO:

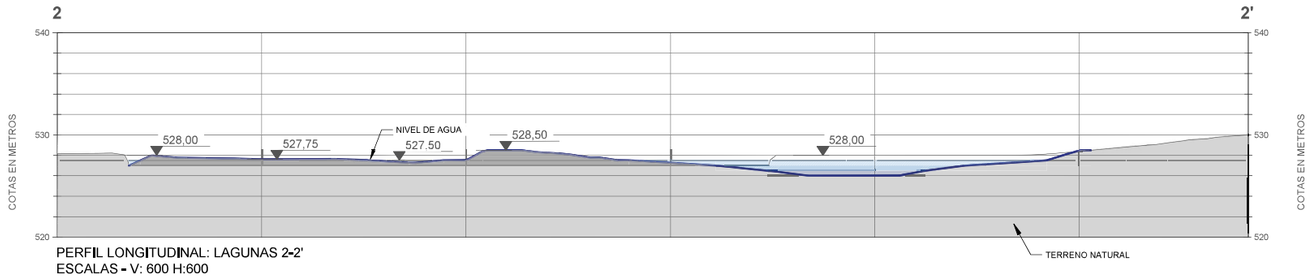
08

HOJA 1 DE 1

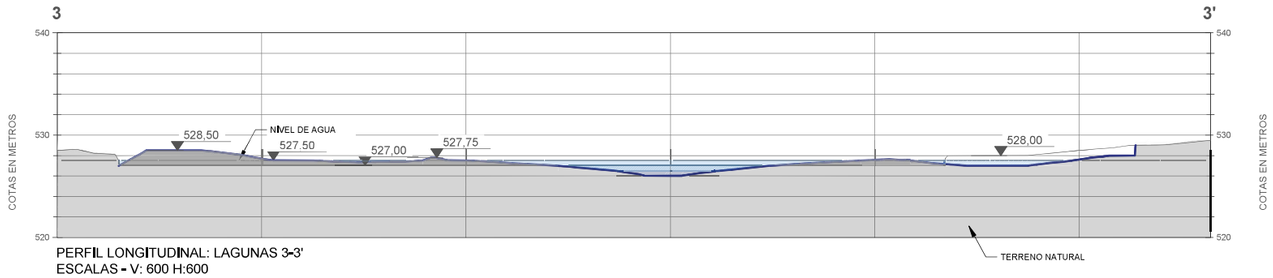
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: Nº COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE



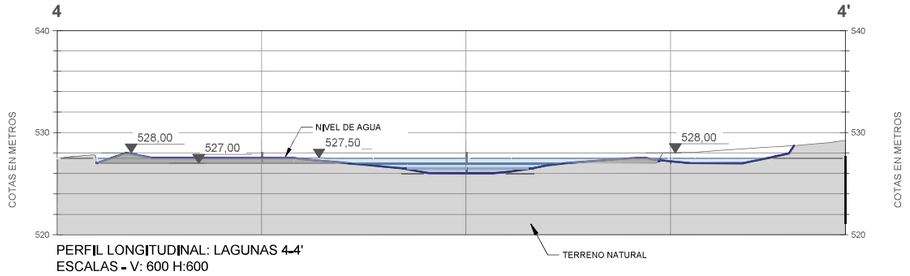
PERFIL LONGITUDINAL: LAGUNAS 1-1'
ESCALAS - V: 600 H:600



PERFIL LONGITUDINAL: LAGUNAS 2-2'
ESCALAS - V: 600 H:600

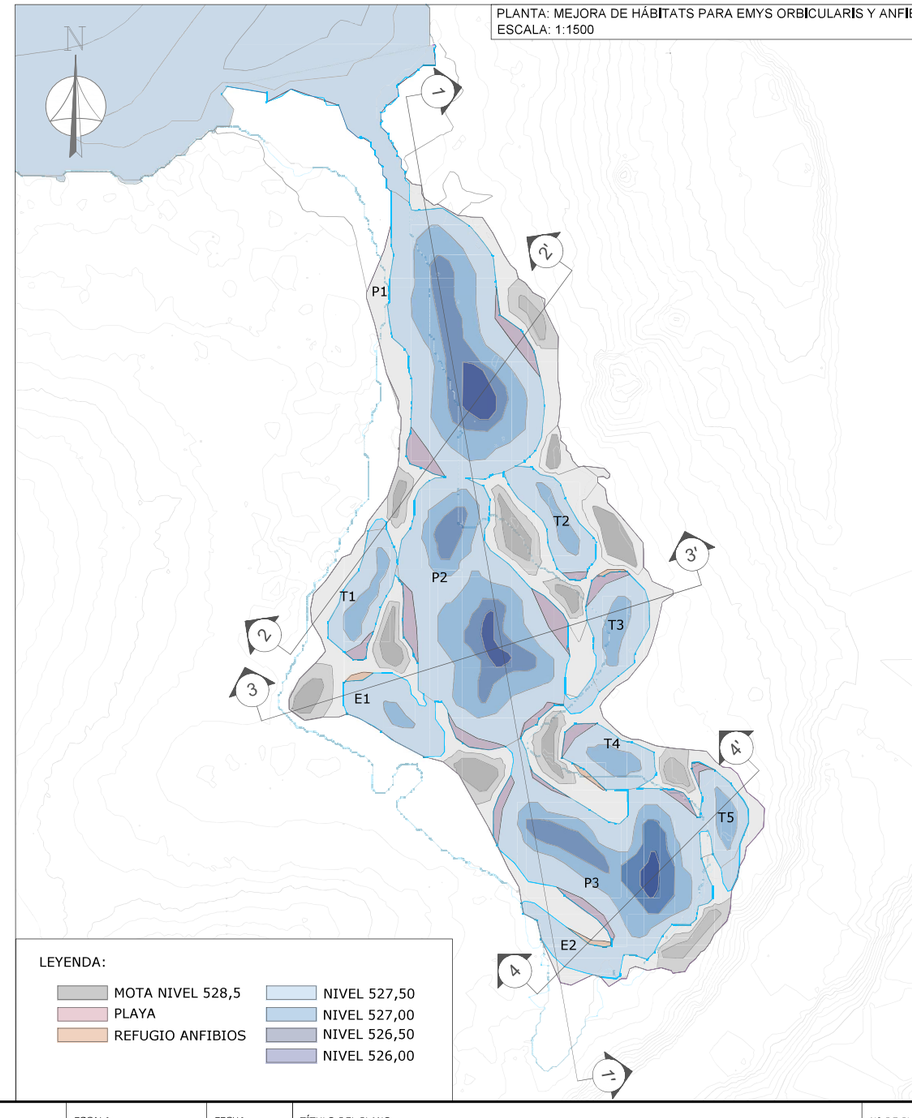


PERFIL LONGITUDINAL: LAGUNAS 3-3'
ESCALAS - V: 600 H:600



PERFIL LONGITUDINAL: LAGUNAS 4-4'
ESCALAS - V: 600 H:600

PLANTA: MEJORA DE HÁBITATS PARA EMYS ORBICULARIS Y ANFIBIOS
ESCALA: 1:1500



Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3924
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
PLAN de ACTUACIÓN sobre HUMEDALES CATALOGADOS de la Comunidad de Madrid

REALIZADO: CRS S.L.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO.	ESCALA: INDICADAS	FECHA: MAR. 2023	TÍTULO DEL PLANO: MEJORA DE HÁBITATS PARA EMYS ORBICULARIS Y ANFIBIOS PLANTA Y PERFILES	Nº DE PLANO: 09
REVISADO:	CÓDIGO: E23015MS09	Originales A3		REVISIÓN:	HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ÍNDICE

Pág nº

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS 5

1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 5
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5
1.3. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN 6
1.3.1. Legislación Europea 7
1.3.2. Estatal 7
1.3.3. Autonómica 11

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES 13

2.1. INGENIERO Y DIRECTOR DE OBRA 13
2.2. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN 14
2.2.1. Daños y perjuicios 14
2.2.2. Evitación de contaminaciones 14
2.2.3. Personal del Contratista 15
2.2.4. Subcontratistas o destajistas 15
2.2.5. Gastos de carácter general a cargo del Contratista 16
2.2.6. Accidentes de trabajo 17
2.3. CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA MAQUINARIA, MATERIAL Y MANO DE OBRA 18
2.3.1. Herramientas y maquinaria 18
2.3.2. Materiales para hormigones y morteros 18
2.3.2.1. Áridos 18
2.3.2.2. Cemento 20
2.3.2.3. Acero 21
2.3.2.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras. 21
2.3.2.3.2. Acero laminado 21
2.3.2.4. Materiales auxiliares de hormigones 22
2.3.2.4.1. Productos para curado de hormigones 22
2.3.2.4.2. Desencofrantes 22
2.3.2.5. Encofrados 22

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.2.6. Aglomerantes, excluido cemento 23
2.3.2.6.1.Yeso negro 23
2.3.2.7. Materiales para fábricas y forjados 23
2.3.2.7.1.Fábrica de ladrillo y bloque 23
2.3.2.7.2.Forjado de chapa colaborante 24
2.3.2.8. Colores, aceites, barnices, pinturas, etc. 24
2.3.2.9. Fontanería 25
2.3.2.9.1.Bajantes y canalones 25
2.3.2.10.Carpintería 25
2.3.3. Materiales no citados en este Pliego 26
2.3.4. Condiciones a reunir por la mano de obra 26
2.3.4.1. Cuadrilla de trabajos. 26
2.3.4.2. Maquinistas 27
2.3.4.3. Condiciones comunes para la mano de obra 27
2.4. UNIDADES DE OBRA 27
2.4.1. Movimiento de tierras (rellenos) 28
2.4.1.1. Definición 28
2.4.1.2. Materiales 29
2.4.1.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras 29
2.4.1.4. Medición y abono 30
2.4.2. Desbroce del terreno 30
2.4.2.1. Definición 30
2.4.2.2. Ejecución de las obras 30
2.4.2.2.1.Remoción de los Materiales de Desbroce 30
2.4.2.2.2.Retirada y deposición de los Materiales Objeto de Desbroce 32
2.4.3. Señalización y cartelería 32
2.4.4. Vallado 34
2.4.5. Vídeo divulgativo 34
2.4.6. Construcción del observatorio de aves 34
2.4.7. Actuaciones para mejora de hábitats para Emys orbicularis y anfibios 37
2.4.7.1. Retirada de la vegetación helofítica 37
2.4.7.1.1.Maquinaria 37
2.4.7.1.2.Época idónea 37
2.4.7.1.3.Procedimiento 37
2.4.7.2. Dragado 38

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.7.2.1.Época de realización 38
2.4.7.2.2.Maquinaria a emplear 38
2.4.7.2.3.Perfilado de los terrenos tras las labores de dragado 39
2.4.7.2.4.Realización de los acopios de material extraído 39
2.4.7.3. Pesca eléctrica 39
2.4.7.4. Trampas de insolación y caída 41
2.4.7.4.1.Características 41
2.4.7.4.2.Condiciones de funcionamiento 41
2.4.7.5. Nasas flotantes 42
2.4.7.5.1.Características 42
2.4.7.5.2.Condiciones de funcionamiento 42
2.4.7.6. Nasas plegables 43
2.4.7.6.1.Características 43
2.4.7.6.2.Condiciones de funcionamiento 44
2.4.8. Obras asociadas a la instalación del filtro verde 44
2.4.8.1. Desbroce y limpieza de la superficie 44
2.4.8.2. Replanteo de la zona 45
2.4.8.3. Excavación y movimientos de tierras 45
2.4.8.4. Nivelación y compactación de los canales 45
2.4.8.5. Canalizaciones y otros elementos 46
2.4.8.6. Impermeabilización 46
2.4.8.7. Vegetación 47
2.4.9. Islas flotantes 47
2.4.9.1. Proceso de instalación 47
2.4.9.2. Unidades y criterios de obra 48
2.4.10. Construcción colonia artificial del avión zapador 48
2.4.10.1.Explanada 48
2.4.10.2.Paredes laterales 49
2.4.10.3.Nidos 49
2.4.10.4.Techo 50
2.4.11. Construcción de posaderos águila pescadora 50
2.4.11.1.Posadero nidal 50
2.4.11.1.1.Poste 50
2.4.11.1.2.Plataforma 50
2.4.11.1.3.Percha 52
2.4.11.1.4.Colocación del poste 53

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.11.1.5.Construcción final del nido 54
2.4.11.2.Posadero tipo percha 55
2.4.12. Siembras y plantaciones 56
2.4.12.1.Siembra 56
2.4.12.2.Plantación 57
2.5. NORMAS DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN 62
2.5.1. Ensayos 62
2.6. CONTROL DE CALIDAD 62
2.6.1. Control del hormigón 63
2.7. SEGURIDAD Y SALUD 63
2.8. MEDICIONES DE OBRA 63
2.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 64
2.10. PLAZO DE GARANTÍA 64
2.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN 65

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS

1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego de Condiciones constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que, juntamente con lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Contiene además, la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y contienen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al ***"PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO".***

1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar en el ámbito de este trabajo son las relativas a las de las actuaciones de restauración y mejora de la Laguna del Campillo, detalladas en el proyecto al que acompaña este documento.

Las labores proyectadas consisten en tres tipos de actuaciones principales:

- Mejoras geomorfológicas para la naturalización del humedal y su entorno: para lo cual es necesario el relleno con materiales del entorno. Las actuaciones van encaminadas a generar una isla en el sector este de la laguna con la morfología adecuada para permitir la

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

entrada y salida de fauna. Estas estas actuaciones tienen como objetivo mejorar el funcionamiento ecológico de la laguna.

- Actuaciones para la mejora de la biodiversidad: se proyectan actuaciones para la mejora de hábitats del galápago y anfibios, avifauna, instalaciones de cajas nido para distintas especies, hábitats para mariposas, etc.

- Actuaciones para la mejora del uso público y la educación ambiental: se crea una zona de acceso restringido mediante un cerramiento perimetral, se instala un observatorio de aves, se instala cartelería diversa, se crean zonas accesibles, etc. con el fin de potenciar el uso público del entorno.

Esto se resume en las siguientes actuaciones principales:

- Labores preparatorias y de implantación de obra
- Desbroces
- Movimiento de tierras
- Revegetaciones
- Cerramientos y cartelería
- Albañilería (observatorio de aves, cimentaciones)
- Obras complementarias (paso a nivel, accesos, etc.)

1.3. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1.3.1. Legislación Europea

Residuos

Decisión de la Comisión (2014/955/UE) de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos.

Decisión de la Comisión (2001/118/CE) de 16 de enero de 2001 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.

Medio ambiente

Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

1.3.2. Estatal

Residuos

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos 2017/2024 aprobada en el Consejo de Gobierno de 27 de noviembre de 2018.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del estado.

Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos 2017/2024 aprobada en el Consejo de Gobierno de 27 de noviembre de 2018.

Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

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

Medio ambiente

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, por la que se establece el orden de prioridad y el calendario para la aprobación de las órdenes ministeriales a partir de las cuales será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria, previstas en la disposición final cuarta de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Real Decreto 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Fauna y flora

La Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha modificado diversas cuestiones referidas a la regulación de las especies exóticas invasoras en cuanto a su caza y pesca y al procedimiento de inclusión o descatalogación de nuevas especies en el Catálogo.

Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Real Decreto 630/2013, de 2 agosto, Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, incluyendo sus actualizaciones, que abarcan hasta el 2021.

Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad actualizada en 2015 por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Aguas

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, de Aguas

Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Accesibilidad

Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

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.

1.3.3. Autonómica

Espacios protegidos

Decreto 26/2020, de 8 de abril, del consejo de gobierno, por el que se aprueba el plan de actuación sobre humedales catalogados de la Comunidad de Madrid.

Decreto 104/2014, de 3 de septiembre, del consejo de gobierno, por el que se declara zona especial de conservación el lugar de importancia comunitaria "vegas, cuestas y páramos del sureste de Madrid" y se aprueba su plan de gestión y el de las zonas de especial protección para las aves "carrizales y sotos de Aranjuez" y "cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares".

Decreto 27/1999, de 11 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.

Residuos

Resolución de 4 de enero de 2019, publicidad de la aprobación de la Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024 conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Acuerdo de 27 de noviembre de 2018, aprobación de la estrategia de gestión sostenible de los residuos de la Comunidad de Madrid 2017-2024.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid

Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos.

Fauna y flora

Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la protección y regulación de la fauna y flora silvestres en la Comunidad de Madrid.

Accesibilidad

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1. INGENIERO Y DIRECTOR DE OBRA

Las funciones del Director de Obra en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista serán las siguientes:

- Exigir al Contratista directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que en el Pliego de Condiciones se dejen a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

- El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

2.2. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN

2.2.1. Daños y perjuicios

Serán a cuenta del contratista los daños que se ocasionen en propiedades particulares, debiendo atenerse en cuanto a estas servidumbres a lo que determinan las Disposiciones vigentes.

2.2.2. Evitación de contaminaciones

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación en los depósitos de agua, por efectos de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otra materia que pueda ser perjudicial.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.2.3. Personal del Contratista

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquel, el Director de la Obra vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de la Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de la Obra podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieren las necesidades de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos recibidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para su mejor desarrollo del mismo.

2.2.4. Subcontratistas o destajistas

El adjudicatario o Contratista podrá dar **a destajo o en subcontrato** cualquier parte de la obra que no exceda del **veintiocho por ciento (28%)** del valor total del contrato, siendo preciso que previamente obtenga la Dirección de la Obra la oportuna autorización, para lo cual deberá informar previamente al mismo su intención y extensión del destajo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La Dirección de la Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente, o no reunir las necesarias condiciones. Comunicará esta decisión al Contratista; éste deberá tomar las medidas precisas o inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo por aquellos trabajos parciales, correspondientes al contrato entre el Adjudicatario y la misma, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en el Pliego.

2.2.5. Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que no se indique lo contrario, los siguientes gastos.

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

- Los gastos de alquiler o adquisición para depósitos de maquinaria y materiales.

- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daños o incendios, cumpliendo la normativa vigente.

- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.

- Los gastos de conservación de desagües.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras a su terminación.

- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la obra.

- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.

- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

- Los gastos por ensayos de control de calidad hasta el 1 % del presupuesto de la obra.

2.2.6. Accidentes de trabajo

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en las leyes sobre accidentes de trabajo y Reglamentos para su aplicación, en el caso de accidentes ocurridos a sus obreros con motivo y en el ejercicio de las labores que comprende la contrata, estando obligado a asegurar a sus obreros, contra todo riesgo, en la Caja Nacional de Seguros de Accidentes de Trabajo.

Asimismo, queda obligado al cumplimiento de las disposiciones que rigen los Seguros Sociales de todas clases, que se hallen vigentes en la fecha de adjudicación o se establezcan durante la ejecución de las obras.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3. CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA MAQUINARIA, MATERIAL Y MANO DE OBRA

2.3.1. Herramientas y maquinaria

El Contratista dotará a su personal de todas las herramientas y maquinaria necesarias para la realización de las obras previstas en el proyecto de referencia. También correrá a su cuenta su mantenimiento y reposición. Deberá suministrar a todos los trabajadores adscritos a la obra, aquel equipo de protección individual que sea pertinente para la realización de las distintas labores que engloba el Proyecto.

2.3.2. Materiales para hormigones y morteros

2.3.2.1. Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como

consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" la árida fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En cuanto a las limitaciones del tamaño, se cumplirá con las condiciones señaladas en la EHE.

El agua de amasado deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO4, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58. – Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire. Se establecen los siguientes límites: – Si se

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento. – Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento. – En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos. – Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

2.3.2.2. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al Contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.2.3. Acero

2.3.2.3.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID-AENOR. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm². Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

2.3.2.3.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998. En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.2.4. Materiales auxiliares de hormigones

2.3.2.4.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

2.3.2.4.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmolde. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

2.3.2.5. Encofrados

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntas para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.2.6. Aglomerantes, excluido cemento

2.3.2.6.1. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO4Ca/2H2O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min. – En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

2.3.2.7. Materiales para fábricas y forjados

2.3.2.7.1. Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

2.3.2.7.2. Forjado de chapa colaborante

Para elementos de estructura mixta acero-hormigón se considerará, entre otros, el Euro Código 4. El fabricante deberá garantizar su fabricación y resultado por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a las Instrucciones EHE y EFHE.

2.3.2.8. Colores, aceites, barnices, pinturas, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

2.3.2.9. Fontanería

2.3.2.9.1. Bajantes y canalones

Los canalones y bajantes serán de aluminio. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones homologadas.

2.3.2.10. Carpintería

Los elementos de madera utilizados serán fabricados en madera natural. Estarán tratados para su uso en el exterior.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.3. Materiales no citados en este Pliego

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la buena práctica ha determinado por su empleo reiterado.

En todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director técnico de la obra, quien podrá exigir la documentación de idoneidad técnica y los ensayos necesarios para garantizar su calidad.

2.3.4. Condiciones a reunir por la mano de obra

2.3.4.1. Cuadrilla de trabajos.

- Los trabajos objeto del proyecto se realizarán empleando cuadrillas de trabajadores que deberán tener la suficiente forma física que les permita desenvolverse en el medio forestal.

- El capataz, deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a él encargado y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer que se cumplan.

- Los peones de la cuadrilla deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.3.4.2. Maquinistas

- Para todas las operaciones en las que sea necesario el empleo de maquinaria, el Contratista deberá atenderlas con personal suficientemente cualificado y experimentado.

- En todo caso, los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de la Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, respeto a determinados ejemplares o masas vegetales de especial importancia, horarios de trabajo y evitación de contaminaciones, en concreto en las labores de mantenimiento de la maquinaria adscrita a la obra.

2.3.4.3. Condiciones comunes para la mano de obra

Cuando a juicio del Director de Obra un trabajador incumpla las condiciones mínimas exigibles en cuanto a calidad de los trabajos o seguridad y salud, sin perjuicio de aquellas recogidas en convenios u otras estipulaciones de carácter general, aquello se pondrá en conocimiento del Contratista para que lleve a cabo las medidas oportunas según la normativa en materia de Seguridad y Salud.

2.4. UNIDADES DE OBRA

A continuación, se exponen las actuaciones proyectadas por unidades de obra que se ejecutarán en la zona de proyecto.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.1. Movimiento de tierras (rellenos)

Las actuaciones de movimientos de tierras y retiradas de escombros serán ejecutadas con retroexcavadora de cadenas. Se cargará a contenedor, dúmper o camión para su retirada a vertedero autorizado. En todo caso, se ayudarán de un peón para la retirada de elementos finos, de tal forma que el terreno quede absolutamente libre de cualquier vestigio de los elementos retirados.

En el caso concreto del proyecto que nos ocupa, la mayor parte de los movimientos de tierras consisten en la ejecución de rellenos bien con material grueso bien con tierras limpias, dependiendo de la zona. A continuación, se describen los citados rellenos.

2.4.1.1. Definición

Esta unidad consiste en el vertido, compactación y perfilado de los materiales.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Vertido de los materiales desde coronación de talud hasta que emerjan sobre lámina de agua.
- Creación de una plataforma de 10 m de ancho para poder trabajar sobre ella y que el relleno avance sobre el mismo.
- Perfilado del talud para conformación de la morfología proyectada.
- Cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.1.2. Materiales

Los materiales a emplear en rellenos serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras. Los materiales más gruesos, definidos en proyecto como escollera, provendrán de cantera.

Se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

La principal característica que debe cumplir el material de relleno, es que se traten de tierras y piedras limpias para evitar cualquier tipo de contaminación en la laguna.

2.4.1.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Para la ejecución del relleno se utilizará principalmente una retroexcavadora y una pala, así como camiones basculantes para el transporte del material.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentara un programa de trabajos en que se especificara, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.1.4. Medición y abono

Los rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de la totalidad de los trabajos.

2.4.2. Desbroce del terreno

2.4.2.1. Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

2.4.2.2. Ejecución de las obras

2.4.2.2.1. Remoción de los Materiales de Desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante y pala cargadora con cadenas. Para el transporte de material a vertedero se usará camión con caja basculante.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, esta no se retirará.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenaran conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

2.4.2.2.2. Retirada y deposición de los Materiales Objeto de Desbroce

Los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento se transportarán a vertedero. La tierra vegetal procedente del desbroce se transportará a vertedero. Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

2.4.3. Señalización y cartelería

En relación con la señalización y cartelería, se instalarán dos carteles de identificación e información, sobre soporte circular de 1,95 m de longitud y panel galvanizado en caliente de medidas 1.200x1.2000x3 mm. Se colocará mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 60x60x60 cm.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se colocará un cartel de interpretación, formado por dos soportes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE - EN 335) de sección circular de Ø 60 mm y 900 mm de altura, un letrero inclinado 60º con respecto a la horizontal, de plancha de acero galvanizada en caliente con medidas 1.800x600x3 mm, instalado mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 500x500x50 mm, situada 100 mm bajo la rasante.

Asimismo, se colocará un cartel de interpretación para zona accesible, que contará con textos en braille y autorrelieve centrado en el trazo cumpliendo la legislación de accesibilidad, y sistema táctil con certificación AENOR.

También se contará con dos carteles de identificación instalado sobre soporte de acero de sección circular de 1,75 m de longitud y panel central de acero galvanizado en caliente de medidas 800x800x3 mm, con anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 45x45x45 cm, situado 5 cm bajo la rasante, así como un cartel de identificación para zona accesible, con textos en braille y autorrelieve centrado en el trazo cumpliendo la legislación de accesibilidad y sistema táctil con certificación AENOR.

Por último, se colocarán cuatro carteles pictográficos, formado por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 60 mm y 1.100 mm de altura y panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x400x2 mm, anclado mediante puntos de acceso en zapatos de hormigón de 60x60x60 cm, situado 5 cm bajo la rasante.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824

2.4.4. Vallado

Se dispondrá un vallado de tipo cinegético, con postes de madera de pino tratada para exteriores en autoclave siguiendo el proceso de vacío a presión a base de sales hidrosolubles de cromo y arsénico, para una clase de uso IV (exterior en contacto con el suelo o fuentes de humedad, según UNE-En 335-2:2007). Estos postes tendrán una longitud total de 2,5 m, de los cuales 0,5 m estarán bajo la superficie. Habrá una distancia de 4 m entre postes. Los huecos del mallado irán disminuyendo su tamaño según se aproximen a la superficie del suelo.

La puerta destinada para el paso de vehículos tendrá 5 m de ancho. Su altura será de 2 m, al igual que el vallado. La puerta de uso peatonal tendrá también una altura de 2 m, con una anchura 1 m.

2.4.5. Vídeo divulgativo

Se realizará un vídeo científico-divulgativo con medios tanto terrestres como mediante el empleo de dron. Tanto la calidad de las imágenes grabadas como de los productos finales de la edición será de una resolución mínima de 4k, y 60 fps.

Se entregarán tanto los productos finales que se determinan en la Memoria del Proyecto como todos los clips rodados en el transcurso de la obra.

2.4.6. Construcción del observatorio de aves

El observatorio de aves que se va a construir en la Laguna de El Campillo tendrá la ubicación definida en los planos y las dimensiones características definidas en planos y presupuesto.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

Se realizará de una sola planta con unas dimensiones de 6 metros de largo, 2 de ancho y 2,35 de alto. Estará construido mediante un muro de hormigón armado los primeros 170 cm de altura, donde se ubica una viga, y el resto mediante muro de ladrillo. Sobre la viga HEB 160 se colocarán 4 pilares HEB 160 en cada esquina para apoyar la cubierta construida con IPN 160. El acabado final consistirá en un pintado de la fachada de color marrón-verdoso, para mejorar su integración con el entorno.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, que indique la Dirección Facultativa. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a "torta y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero y apretando posteriormente hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar en torno a 20 milímetros (20 mm), es decir se deja una amplia capa de mortero a imitación de algunas construcciones antiguas, otro tanto sucede con las llagas.

El mortero debe llenar las juntas, tendel y llagas, totalmente y la fábrica deberá levantarse por hiladas horizontales, en toda la extensión de la obra. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción y al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

La viga del dintel de la cubierta del observatorio estará cubierta de ladrillo por su parte exterior. La viga perimetral de reparto de huecos estará igualmente recercada de ladrillo. La cimentación llevará una primera capa de limpieza y nivelado del plano de fundación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Se incluye replanteo, vertido y compactación, y coronación y enrase. Se ejecutará la superficie teórica según especificaciones de Proyecto, sin incidir en el precio los posibles incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La cimentación consiste en una zapata corrida de dimensiones 1*6 m a 0,3 m bajo la cota del terreno. Estará construida en hormigón armado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 160 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante y posterior fratasado y pulido mecánico.

Bajo la zapata de cimentación, se instalará una lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m², colocada con solapes en la base de la zapata sobre el terreno; preparada para recibir directamente el hormigón de la zapata.(este trabajo incluye la limpieza y preparación de la superficie, la colocación de la lámina y la resolución de puntos singulares). Se ejecutará la superficie teórica según especificaciones de Proyecto, sin incidir en el precio los posibles incrementos por excesos de excavación o solapes.

Se incluye replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma, colocación de separadores, suministro y fijación de las armaduras, vertido y compactación del hormigón, coronación, curado del hormigón, fratasado y pulido de la superficie y limpieza. Se ejecutará el volumen proyectado, sin incidir en el precio de los posibles incrementos por exceso de excavaciones no autorizados.

La cubierta estará construida con IPN 160 sobre cuatro pilares HEB 160 en cada esquina.

Se incluye replanteo, montaje y fijación de las chapas con resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón.

Se ejecutará la superficie proyectada, sin incidir en el precio los posibles incrementos no autorizados.

2.4.7. Actuaciones para mejora de hábitats para *Emys orbicularis* y anfibios

2.4.7.1. Retirada de la vegetación helofítica

2.4.7.1.1. Maquinaria

Desbroce para posterior extracción del rizoma mediante excavadora.

2.4.7.1.2. Época idónea

Este método puede realizarse en cualquier época del año, pero resulta más conveniente trabajar con un sustrato relativamente seco, ya que de este modo se reduce la cantidad de suelo que se adhiere a los rizomas y se minimiza su pérdida.

2.4.7.1.3. Procedimiento

Inicialmente debe desbrozarse la parte aérea para, a continuación, extraer el rizoma con una retroexcavadora.

Se retirará la capa de 50 cm de suelo con los rizomas existentes y con el sustrato.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El material retirado se acopiará en una zona próxima y adecuada para proceder a su cribado. Una vez separado el sustrato de los rizomas, podrá emplearse el sustrato en las zonas del Proyecto determinadas por la Dirección de obra.

Bajo prescripción de la Dirección de Obra y en caso de que se pretenda una revegetación de zonas con las especies que contiene el material acopiado, podrá emplearse el material sin cribado previo, para favorecer el crecimiento de dicha vegetación.

2.4.7.2. Dragado

2.4.7.2.1. Época de realización

Las obras deberán realizarse cuando la zona presente un menor nivel de agua, aunque se deberá hacer fuera de las épocas de nidificación (febrero a julio).

2.4.7.2.2. Maquinaria a emplear

Dadas las características de la zona, la colmatación del apéndice suroriental de la laguna, el escaso nivel de agua que presenta en la época estival y el adecuado acceso de la maquinaria se considera la realización de los trabajos mediante retroexcavadora de cadenas giratoria y en las zonas donde sea necesario se empleará una retroexcavadora de cigüeña, que cuenta con un brazo de dos metros.

El transporte del material dragado se realizará mediante camiones.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.7.2.3. Perfilado de los terrenos tras las labores de dragado

Por norma general los taludes resultantes del dragado, tanto sumergidos como emergidos, deberán tener una pendiente igual o inferior a 1V:3H.

2.4.7.2.4. Realización de los acopios de material extraído

Con el objeto de reducir costes y emisiones de carbono, el material sobrante del dragado se podrá reubicar en la misma parcela en la que se encuentra la laguna, en los lugares que la dirección de obra determine al efecto, tales como las motas de tierra para cría de galápago o en otras zonas de la laguna.

Para ello se escogerán los emplazamientos en los que se genere un mínimo impacto a los valores del humedal y se minimicen las distancias a las zonas de extracción del material. El acabado tendrá formas de relieve suaves e integradas en el entorno.

2.4.7.3. Pesca eléctrica

En primer lugar, se realiza pesca eléctrica desde barca rígida de 3-5 metros de eslora, con motor de 20/50 CV, con equipo fijo de gasolina, con voltaje de salida 0/600V que alcance la potencia de 7000 W con pértiga, ánodo, cátodo, bobina de cable con un mínimo de 75 m de longitud y otros elementos necesarios para poder actuar de manera efectiva en el rango de conductividades de 0-1700 microsiemens/cm.

En caso de existir pozas de agua aisladas o de baja profundidad se llevará a cabo la acción con un aparato portátil de pesca eléctrica, tipo mochila, modelo Hans Grassl ELT60HII Honda GCV 160, con nodo en forma de anillo de 30 cm de diámetro y corriente de salida de 80-400 V y 0,8-1 A.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En función de las características de la zona de actuación, la empresa pondrá los medios personales necesarios con experiencia en este tipo de labores, así como vehículos, maquinaria, herramientas y materiales para el desarrollo de los trabajos.

Las embarcaciones utilizadas dispondrán de la autorización de navegación de la Confederación Hidrográfica correspondiente. Se podrá hacer constar su utilización para estudios promovidos por esta Administración.

Durante la ejecución de los trabajos se procederá a la caracterización de la comunidad de peces autóctonos, mediante identificación de cada una de las especies capturadas las cuales deberán ser devueltas de forma inmediata al agua. En cuando a las especies alóctonas, será identificada in situ y retiradas de la laguna.

A posteriori, se elaborará una memoria que recoja:

- Análisis en gabinete de los principales parámetros y previsión de evolución población, junto con la interpretación de los mismos en función de los parámetros físico-químicos básicos, morfológicos de la zona de muestreo, etc.
- Realización de un estudio comparativo de evolución poblacional y tendencias, a partir de los datos obtenidos por comparación con los disponibles de inventarios anteriores que permita un análisis y definición de propuestas concretas de gestión en estos escenarios.
- Propuestas concretas de gestión para los galápagos exóticos de cara a las siguientes anualidades.

Finalmente, será necesario realizar la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo. Con las embarcaciones se seguirán los protocolos de desinfección y buenas prácticas establecidos por la Confederación Hidrográfica competente.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

2.4.7.4. Trampas de insolación y caída

2.4.7.4.1. Características

Se trata de una trampa pasiva formada por una estructura flotante cuadrada y rígida de PVC, que tiene pegada en la parte inferior una malla. En los laterales de la trampa hay un par de rampas de acceso hechas con alambre o plástico. La trampa está hecha con tubo de PVC, bridas, red en malla y plástico.

2.4.7.4.2. Condiciones de funcionamiento

Las trampas de insolación y caída se colocarán durante el mes de marzo y serán utilizadas en una o diversas localidades de forma constante.

Se mantendrán de forma constante en el agua, en caso de necesidad se sacará del agua y se aprovechará para hacer un mantenimiento entre los meses de noviembre a febrero.

Se deberán revisar una vez a la semana para evitar que se escapen o sean depredadas.

La elección del emplazamiento será a cargo de la Dirección de Obra, que deberá seleccionar sitios donde se hayan observado muchas tortugas, lugares con troncos caídos, zonas de insolación preferente, tramos de aguas lentas, lugares con vegetación sumergida densa, etc.

Los emplazamientos seleccionados deben ser de difícil acceso para las personas y tener bajo riesgo de que la trampa sea arrastrada por riadas o cambios bruscos de nivel del agua.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

En caso de no capturar ninguna tortuga, pasados 30 días se deberá cambiar de emplazamiento.

2.4.7.5. Nasas flotantes

2.4.7.5.1. Características

Pueden ser:

- Nasas de tipo rígido con forma ligeramente cilíndrica o con uno de los lados un poco más ancho que el otro. Hechas de alambre con luz de malla de aproximadamente 1 cm^2, y aproximadamente 1 m de largo permitiendo la salida de alevines de peces, anfibios, etc.;

- Nasas de doble embudo, con 2 entradas en forma de embudo, fabricadas con malla, siendo las medidas habituales de las nasas 30 cm de diámetro por 60 cm de largo o 40 cm de diámetro por 80 cm de largo.

Parte de la nasa debe estar fuera del agua, mediante su colocación en una Zona poco profunda, o mediante la incorporación de un sistema de flotadores (boyas, corcho, porexpan, etc.) para mantenerlas a flote y evitar que se ahoguen las capturas.

2.4.7.5.2. Condiciones de funcionamiento

El cebo se dispone dentro en una malla de alambre o en un bote de plástico agujereado que permite aguantar el contenido, generalmente sardina o un preparado mixto.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Parte de la trampa queda fuera del agua lo que garantiza la supervivencia de las capturas, tanto quelonios como otros animales que puedan caer.

Va atada a la orilla con una cuerda, y se deja flotar.

Estas trampas deberán ser revisadas de forma regular, preferentemente cada dos o tres días, y renovar el cebo cuando esté agotado.

2.4.7.6. Nasas plegables

2.4.7.6.1. Características

También llamadas anguileras o camaroneras, para la captura de peces o cangrejos de río.

Tienen una boca de entrada cilíndrica o semicilíndrica ancha en uno de los extremos y queda articulada por varios anillos que van formando varias "muertes" una tras otra de tamaño decreciente hasta acabar con un agujero con un nudo.

Pueden tener un ala extendida en la parte de delante para dirigir la entrada de las capturas hacia la boca y pueden llevar cebo.

Hay diferentes tamaños para la boca de entrada, así como de diámetro de malla, para evitar la captura de otras especies (peces, serpientes de agua, anfibios).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.7.6.2. Condiciones de funcionamiento

Es importante que una parte de la zona superior de la trampa quede fuera del agua para evitar el ahogamiento de las capturas. Este tipo de trampas pueden ser utilizadas en lugares poco profundos o ser adaptadas mediante pequeños flotadores o botellas de plástico ubicadas en su interior con la finalidad de mantener parte de la trampa fuera de la superficie del agua y los animales puedan respirar.

Debe atarse de los dos extremos para mantenerla tensa con la vegetación o utilizando reas clavadas en el suelo.

La Dirección de Obra determinará el número de trampas a colocar en función de los modelos y seleccionará los emplazamientos donde se colocarán.

2.4.8. Obras asociadas a la instalación del filtro verde

2.4.8.1. Desbroce y limpieza de la superficie

Se procederá a la retirada de la vegetación palustre que se encuentre en el interior de la superficie destinada al sistema.

Para ello se desbrozará la parte aérea de las plantas, para posteriormente eliminar el rizoma mediante retroexcavadora que retire una potencia de suelo de 0,5 m.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.8.2. Replanteo de la zona

Una vez conformada la explanada se realizará el replanteo del tratamiento completo según las dimensiones del diseño, utilizando indicadores que delimiten cada uno de los elementos importantes de la obra.

2.4.8.3. Excavación y movimientos de tierras

Una vez definida en el terreno la situación de cada elemento de la instalación se procede a excavar o rellenar según sea el caso. Para el relleno se priorizará el empleo de material procedente de la propia excavación, se realizará por tongadas y se compactará de forma progresiva.

La excavación se realizará con medios mecánicos mediante retroexcavadora de orugas, en base a las características previas de la zona.

Los taludes de desmonte tendrán una pendiente conservadora de 1H:1V.

Los taludes de los terraplenes tendrán una inclinación de 45º (1H:1V) y deberá tener un buen acabado para evitar desprendimientos de material.

2.4.8.4. Nivelación y compactación de los canales

La compactación de los canales debe ser adecuada para que se lleve a cabo el correcto tratamiento del agua. No debe generarse pendientes ni surcos, debiéndose generar una superficie plana.

Una vez terminada la compactación se recomienda realizar un tratamiento herbicida o la colocación de una malla anti-hierba sobre la superficie de los lechos para evitar el crecimiento de vegetales que puedan causar problemas posteriores.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.8.5. Canalizaciones y otros elementos

La red de tuberías permite que el agua circule entre los diferentes elementos del sistema. La instalación de las tuberías debe ser cuidadosa evitando en lo posible golpes, las rodaduras, los roces con materiales punzantes y siguiendo con detalle las instrucciones dadas por la empresa proveedora.

Durante el tendido de las tuberías se debe exigir una nivelación estricta para conseguir una buena homogeneidad en la distribución del flujo. Se debe tener especial cuidado en las uniones y en los puntos de cambio de dirección del flujo para evitar fugas. Es posible que en determinados puntos las tuberías requieran de anclajes para evitar su desplazamiento y consiguiente rotura.

En la unión de las tuberías con las arquetas o elementos rígidos se debe proveer un medio de soporte o junta flexible que prevenga el asentamiento diferencial de la unión.

En cuanto a las arquetas, pueden ser de tipo prefabricado para favorecer su montaje, además de resultar más económicas. Para su colocación se realiza una excavación de mayor tamaño que la arqueta, que permita su manipulación sin esfuerzos.

2.4.8.6. Impermeabilización

El sistema de impermeabilización estará compuesto por geomembrana sintética de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1 mm de espesor, colocada sobre geotextil no tejido de 150 g/m^2, para proteger la geomembrana.

La geomembrana y geotextil se colocarán disponiendo los rollos del material en terreno sobre superficies acondicionadas (inclinación adecuada y emparejada, libre de protuberancias que pudieran causar desperfectos).

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La colocación de geomembrana PEAD se realizará solo de día para evitar problemas por extensiones térmicas indeseadas, generando soldadura de juntas con estricto control de calidad mediante instrumentos de inspección (ensayo de vacío).

2.4.8.7. Vegetación

La plantación de la vegetación es la última etapa en la construcción del filtro verde. Cuando se realiza la plantación los canales ya deben tener agua.

Las plantas provendrán de vivero acreditado y se insertarán en los soportes flotantes con una densidad de 16 plantas/m^2.

2.4.9. Islas flotantes

2.4.9.1. Proceso de instalación

El proceso de instalación dependerá de las características específicas del modelo de isla flotante contratado.

De forma general, la instalación de las islas flotantes puede llevarse a cabo en cualquier época del año salvo que la superficie del agua esté helada. Es necesaria la presencia de una lámina de agua de entre 25-50 cm.

Normalmente no necesita medios mecánicos para su instalación, salvo una embarcación u otros sistemas mecánicos en caso de que se coloquen en aguas profundas o de difícil acceso.

Las islas flotantes están formadas por módulos que pueden ensamblarse entre sí para obtener la forma y la superficie deseadas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El anclaje de la isla se hará atándola por varios puntos laterales a un cable de acero o una cuerda de material no degradable y resistente al agua. La longitud del anclaje dependerá de la profundidad del lugar donde se va a colocar.

En el extremo del anclaje se colocarán pesos (piedras o cualquier otro material no degradable, según modelo). El peso de este elemento de anclaje dependerá del peso de la isla según criterio de la Dirección de Obra.

2.4.9.2. Unidades y criterios de obra

Las dimensiones de cada módulo dependerán del modelo seleccionado, siendo la unidad de medición el m^2.

2.4.10. Construcción colonia artificial del avión zapador

2.4.10.1. Explanada

Dado que la superficie en la que se va a construir la colonia artificial de avión zapador es en una isla de tierra construida, no será necesario realizar grandes movimientos de tierras para acondicionar la zona. No obstante, se procederá a la explanación del terreno hasta conseguir una superficie final sin irregularidades.

En la explanada se colocará una losa de hormigón de 15 cm de espesor. Esta losa constituirá la base de la construcción y deberá ofrecer una superficie lisa y continua.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.10.2. Paredes laterales

Las paredes de la colonia estarán formadas por bloques de hormigón prefabricados de 23 x 46 cm aproximadamente.

Una de las paredes contará con una puerta de entrada que permita el acceso a personal autorizado, encargado de limpiar los nidos todos los años, para evitar plagas.

2.4.10.3. Nidos

Los agujeros que conforman los nidos estarán formados por tuberías de cerámica o arcilla con un diámetro interno de al menos 6 cm colocadas en fila. La tubería estará cementada en el interior del hueco del bloque de hormigón a ras de la pared exterior y al menos a 1 m de altura.

Las tuberías estarán colocadas en filas separadas por 30 cm aproximadamente y con las tuberías a una distancia aproximada de 20 cm.

Las tuberías deben tener una pendiente muy leve hacia la orilla (para evitar que el agua de lluvia inunde la cámara del nido) con la abertura al ras de la pared de hormigón.

Por el interior de la construcción, las cámaras de nidificación dispondrán de una pequeña puerta trasera para llevar a cabo la limpieza y desparasitación del nido. Estas puertas estarán correctamente numeradas para contabilizar el número de ejemplares y realizar estudios a largo plazo, además de facilitar la limpieza.

Se rellenará parte de los conductos con arena para que los pájaros excaven.

Es fundamental que las tuberías estén secas por dentro, no actuando como desagües.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Como paso final se procederá al revestimiento exterior de las paredes mediante revoque rugoso tipo tirolés.

2.4.10.4. Techo

El techo se construirá mediante vigas de aproximadamente 2,4 x 1,2 m. Sobre las vigas colocadas se verterá alquitrán y se revestirá con material granular tipo grava.

2.4.11. Construcción de posaderos águila pescadora

2.4.11.1. Posadero nidal

2.4.11.1.1. Poste

Selección de un poste fuerte, de unos 10 metros de largo. Los mejores son los que utilizan las compañías eléctricas para las líneas de suministro local. Ya que son postes muy fuertes y bien tratados.

2.4.11.1.2. Plataforma

A continuación, debe construirse una plataforma cuadrada de madera que encaje en el poste para sostener el nido.

Para ello se empleará madera tratada graduada para hacer un marco de madera de aproximadamente 1 m^2. Un lado del marco debe extenderse aproximadamente 30 cm hacia afuera para proporcionar un punto de fijación para la percha del nido que se instalará.

Los largueros interiores del marco deben formar una abertura de 15 cm x 15 cm donde se atornillará el marco al poste.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La malla de alambre soldado (alambre de 2,5 mm de calibre 12 con orificios de aproximadamente 2,5 x 2,5 cm, galvanizado en caliente) debe fijarse a la parte superior del marco con grapas para cercas o similar.

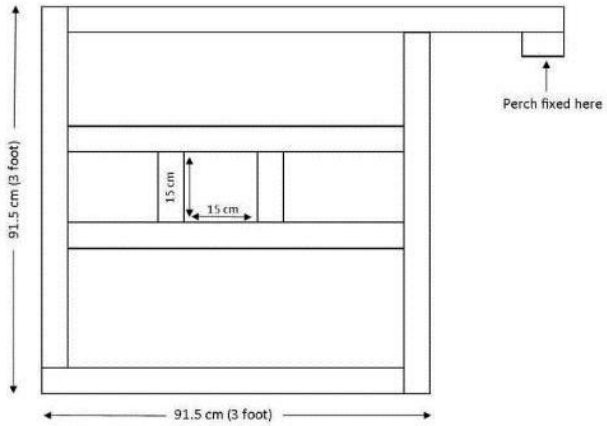


Figura 2.1.- Diseño básico de la plataforma de madera
Fuente: https://www.roydennis.org

La plataforma se ajustará fuertemente a la parte superior del poste, mediante el empleo de tirafondos, según se observa en la imagen.



Figura 2.2.- Colocación de la plataforma de madera al poste
Fuente: https://www.roydennis.org

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Una opción a la plataforma de madera es una estructura o cesta de metal prefabricada y especialmente diseñada. Esto proporciona una mayor longevidad.

2.4.11.1.3. Percha

Una vez que el marco esté firmemente fijado, se instalará una percha que se extienda aproximadamente 1 metro por encima del nido en un ángulo de 45°.

La percha debe atornillarse al poste y luego fijarse al marco de madera para brindar apoyo adicional.

Lo mejor es una rama de roble o madera dura similar (o un poste de cerca) con una percha en forma de T atornillada en la parte superior.

La percha debe colocarse de manera que quede bien alejada del nido.



Figura 2.3.- Percha de madera incorporada a la estructura
Fuente: https://www.roydennis.org

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Una vez colocada la percha, se agregará una buena capa de ramas o palos a la plataforma del nido, para configurar la estructura del nido.

Las ramas que forman la base del nido deben amarrarse con cables a la malla de la plataforma.

2.4.11.1.4. Colocación del poste

El poste se colocará en el área seleccionada, para ello se incrustará en el suelo mediante excavadora al menos 1,5 metros. La plataforma del nido debe estar aproximadamente a 7 metros sobre el suelo.

En caso necesario, según criterio de la Dirección de Obra, se podrá sujetar la parte inferior del poste con postes de cerca y trozos de madera tratada para asegurarse de que no se mueva una vez erigido.



Figura 2.4.- Anclaje del poste al suelo
Fuente: https://www.roydennis.org

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.11.1.5. Construcción final del nido

Una vez que el poste está bien sujeto en el suelo, se finalizará la construcción del nido, mediante el empleo de palos o ramas de diferente tamaño, hasta conseguir una altura de aproximadamente 0,5 a 0,75 metros.

Los palos o ramas de 5 cm de grosor y de 60 a 100 cm de largo son los más adecuados. Se colocarán los más gruesos en la base y los más pequeños en la parte final.

Este trabajo deberá realizarse en altura, mediante el empleo de una escalera convenientemente segura a la plataforma, según se observa en la imagen.



Figura 2.5.- Construcción final del nido
Fuente: https://www.roydennis.org

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Finalmente, el nido se revestirá con una combinación de césped, astillas de madera, musgo y tierra casi hasta la altura de los palos, creando así una plataforma plana que se asemeje a un nido de águila pescadora con crías.

Antes de agregar el revestimiento del nido, es importante atar alambre de libre estrecho a la malla soldada para evitar que el revestimiento se caiga.



Figura 2.6.- Revestimiento del nido
Fuente: https://www.roydennis.org

2.4.11.2. Posadero tipo percha

Este posadero tipo percha estará formado por un poste de madera tratada para soportar la humedad, de aproximadamente 5 metros de altura y de 15-20 cm de diámetro.

Dispondrá de dos travesaños de madera tratada horizontales y paralelos al suelo, de 10 cm de diámetro y una longitud de 70 cm para el que se coloque en el extremo superior del poste y 1,2 m de longitud para el brazo colocado aproximadamente a 3 – 3,5 m de altura respecto al suelo.

El poste se colocará en el área seleccionada, para ello se incrustará en el suelo mediante excavadora aproximadamente 1,5 metros.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.12. Siembras y plantaciones

2.4.12.1. Siembra

Esta actuación se llevará a cabo en la zona de mejora de hábitat para mariposas y otros polinizadores.

Las semillas requieren de una serie de "condiciones extrínsecas" para su germinación, y posteriormente, para su estabilidad mecánica y desarrollo.

El suelo por tanto debe estar en condiciones de proporcionar a la planta, además de la humedad y aireación necesarias, una facilidad para la penetración de las raíces y los principios nutritivos necesarios.

Las labores destinadas a mejorar las condiciones del suelo son los mullidos y laboreo, que tienen por objeto trabajar y mullir el suelo, removiendo las capas interiores, para proporcionar a las plantas y semillas un medio físico adecuado a su desarrollo y una mejora de la fertilidad del mismo.

La siembra se realizará de forma manual o mecánica con una miniexcavadora y, posteriormente, se enterrarán las semillas en el suelo mediante un pase de rastrillo.

Las semillas empleadas en las siembras cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas Oficiales correspondientes.

Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad o ataque de insectos o roedores.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de pruebas de germinación en laboratorios homologados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4.12.2. Plantación

Con anterioridad a la plantación de las especies forestales, se procederá a distribuir las especies de forma aleatoria, a criterio de la dirección de obra, mediante un replanteo de los puntos donde se ubicarán las plantas con objeto de alcanzar la densidad indicada y una mejor distribución de la plantación, pudiendo alternar rodales o bosquetes y zonas abiertas para aumentar la diversidad de hábitats.

Se evitarán las plantaciones que generen distorsiones con la estructura natural.

El director de obra realizará una distribución de las plantas que genere zonas de paso y accesos para facilitar la ejecución de las labores de mantenimiento de la plantación, destacando los posibles desbroces para control de malezas, riegos, censos de supervivencia y reposición de marras.

Dentro de una misma área de restauración habrá zonas que se encuentren expuestas a la insolación y otras que presenten mayor grado de humedad, por lo que el director de obra podrá distribuir las especies en función de los requerimientos ambientales de las mismas para favorecer su viabilidad.

Las plantas procederán de vivero oficial o comercial acreditado, con garantías en calidad y origen de semilla certificada.

La profundidad y anchura de los hoyos será variable, según la especie a implantar y el tamaño de esta. El ahoyado puede realizarse de forma manual o mecanizada, con las dimensiones indicadas en Proyecto.

La apertura del hoyo se intentará efectuar con el suelo húmedo con objeto de facilitar el trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

La plantación se realiza manualmente sobre los hoyos de plantación, realizándose posteriormente un alcorque que ayude a retener el agua de lluvia o la de riego, en caso necesario.

Durante la plantación las raíces deben estar húmedas y las plantas colocarse centradas, rectas y orientadas adecuadamente dentro de los hoyos antes de proceder a su llenado con capas de tierra.

Las plantas deben quedar enterradas unos 5 cm por encima del cuello de la raíz con objeto de lograr que la raíz profundice lo máximo posible y defenderla de los agentes externos.

Una vez relleno el hueco debe comprimirse la tierra para evitar bolsas de aire. Se recomienda añadir abonos orgánicos que se mezclarán con la tierra de relleno del hueco.

Pueden causar daños a la plantación las bajas temperaturas, este daño se previene, allí donde es posible, colocando unas piedras, de cierto tamaño, junto a la joven planta o golpe de semillas, en el momento de hacer la siembra o plantación, para evitar que aquellas se eleven al helarse los cepellones, piedras que, además, proporcionan una cierta protección contra la desecación y mejoran el microclima del cepellón de la planta por su inercia térmica.

El viento es otro de los agentes dañinos para las jóvenes plantas que puede producir desecación y daños mecánicos; modernamente se puede combatir con protectores de tipo invernadero, de plástico suficientemente resistente, empotrados en el terreno al hacer la plantación, que logran un microclima interior más bonancible, corrigiendo, además, otros daños en la parte aérea de las plantas que pudieran producirse por una fuerte insolación y temperaturas extremas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Los animales que habitan el monte pueden producir daños mecánicos a las jóvenes plantas - roedores, caza, animales pastantes, etc.- estableciéndose las protecciones en función del tipo de daño a proteger, las cuales consisten en distintos tipos de mallas, protectores del tronco y tutores.

En todos los casos que se precisen protecciones que supongan el empleo de materiales ajenos al monte se indicarán expresamente y serán objeto de valoración, no así la protección con piedras de los cepellones, al hacer la siembra a golpes o plantación, que se considera una buena práctica forestal en terrenos de montaña, de fuertes heladas, y que se adoptará en todos los casos en que se disponga a mano de este material en el monte, encontrándose incluido en el coste indicado en presupuesto para la plantación.

Se consideran diez riegos estivales por planta durante el primer verano con una dosis de aproximadamente 40 litros por planta, según especie y formato, para promover el mayor porcentaje de éxito de las plantaciones realizadas ya que le primer verano es el periodo de mayor riesgo en todos los rodales de plantación.

La competencia herbácea que crece alrededor de los ejemplares plantados durante el primer año después de la plantación puede suponer la competencia por la humedad y los nutrientes del suelo, afectando a la plantación.

Por ello, para limitar la competencia herbácea se recomienda realizar binas y escardas sobre cada pie plantado, y de ser necesario, desbroces ligeros.

En caso de que prefiera evitarse estas actuaciones para la eliminación de la competencia herbácea, podrá colocarse mulch alrededor de cada pie plantado, para evitar el desarrollo de herbáceas a su alrededor.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Durante las actuaciones de control y seguimiento se comprobará que la vegetación implantada no presenta síntomas de deficiencias nutricionales. En cuyo caso, se procederá a fertilizar el terreno.

El tipo de fertilizante a emplear dependerá de las deficiencias nutricionales que se hayan presentado, del sustrato, del pH, de la presencia o no de especies competidoras, etc.

Consistirán en la sustitución de plantas que, como consecuencia de su mal estado vegetativo, no cumplan los requisitos para los que se plantaron o bien envejezcan o mueran perdiendo sus características funcionales botánicas por razones propias de su evolución vegetal a lo largo de las diferentes estaciones climáticas.

Estas labores serán realizadas en principio en la época más apropiada y utilizando especies idénticas a las originales.

La reposición de marras se llevará a cabo cuando estas superen el 15% de los pies inicialmente establecidos en los tres años siguientes al de la plantación.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- Arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- Reapertura del hoyo.
- Limpieza del terreno.

Las plantas a emplear en las plantaciones serán de la especie y variedad indicada en el Proyecto.

Estarán bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten signos de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado a su porte.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Las raíces, tanto en las arrancadas a raíz desnuda como a cepellón, presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

No serán empleadas todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica, o ataque de insectos.

Su porte será normal y bien ramificado, y las especies de hoja perenne presentarán un sistema aéreo completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

El tamaño de las pequeñas plantas de vivero corrientemente empleadas en las repoblaciones se medirá por "savias" término que indica el número de períodos de actividad vegetativa que ha vivido la planta.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas, siendo su longitud máxima inferior a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al lugar de la plantación el mismo día que sean arrancadas del vivero, y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas u hoyos, abiertos en suelo suelto y a la sombra, de forma que queden cubiertas con unos 20 cm de tierra sobre el cuello de la raíz. Inmediatamente después de taparlas, si no son de temer heladas, se procederá a su riego por inundación; en cualquier caso la tierra se apisonará sin dañar las raíces.

Las plantas en maceta u otro tipo de envase, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore la maceta o el envase. Si no se plantaran inmediatamente se depositarán en lugar cubierto, o se situarán a la sombra y taparán con paja u otro material que proteja de la desecación y de las heladas. Los cepellones se mantendrán húmedos mientras se encuentren depositados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.5. NORMAS DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN

2.5.1. Ensayos

Podrá exigirse que los materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones de ensayo en vigor en las mismas obras, pero en caso de duda para la Dirección de la Obra, se realizarán unos ensayos en el Laboratorio designado por ésta, y los resultados obtenidos serán decisivos.

La dirección de la Obra podrá por sí o por delegación elegir los materiales que hayan de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

La Dirección de la Obra determinará el tipo de prueba necesaria para la recepción de los elementos terminados en obra.

2.6. CONTROL DE CALIDAD

El personal encargado de ejecutar los trabajos será supervisado por un encargado que servirá de enlace entre el equipo y el jefe de obra, el cual pondrá remedio a las deficiencias que puedan observarse en la ejecución de las obras, a la vez que efectuará una inspección cuidadosa de los trabajos. El control de los trabajos corresponde a La Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, quien lo establecerá a través de las personas o unidades que en cada momento designe a través de sus Órganos de Dirección, pudiendo en cualquier momento designar personal propio o ajeno en cada rama. La Dirección Facultativa, en su ejercicio podrá mantener cuantos controles considere necesarios para garantizar la calidad de los trabajos y el correcto cumplimiento de los puntos de este pliego.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

Antes de proceder a la certificación o recepción de los distintos trabajos realizados, así como de la recepción de los materiales, se exigirá cumplir unos determinados porcentajes de satisfacción en los requisitos exigidos, requisitos que no son otros que los descritos en este Pliego de Condiciones Técnicas.

2.6.1. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE:

- Resistencias característica fck =25 N/mm².
- Consistencia plástica y acero B-500S.

2.7. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con las características de la obra y según el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se considera que es necesaria la inclusión del Estudio de Seguridad y Salud

2.8. MEDICIONES DE OBRA

Efectuada la recepción de las obras, se procederá seguidamente a su medición general y definitiva, con derecho a asistencia por parte del Contratista.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Servirán de base para la medición, los datos del replanteo general comprobado, los de los replanteos parciales que exija el curso de los trabajos, los cimientos y demás partes ocultas de las obras de los que haya quedado constancia formal durante la construcción la medición que se haga de la parte descubierta de las obras y en general, cuantos elementos formalmente establecidos se hallen disponibles, para deducir el número de unidades de obras de cada clase ejecutadas.

2.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras se procederá a su reconocimiento, de cuyo resultado se levantará el acta correspondiente, que será suscrita por el Ingeniero Director de Obra y por el Contratista.

Si el resultado es satisfactorio se recibirán las obras. Toda obra considerada defectuosa será reemplazada por el Contratista a su coste.

2.10. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO y comenzará a contarse a partir de la fecha del Acta de recepción.

Durante el mencionado plazo, estará a cargo del Contratista la conservación, o si desobedeciera las citadas órdenes, se ejecutarán por administración y a su costa los trabajos necesarios para evitar el daño.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN

Para estimar el plazo de ejecución de las obras se ha considerado que la actuación limitante es la ejecución de los trabajos referentes a la mejora de la geomorfología consistente principalmente de movimiento de tierras. El resto de las actuaciones pueden ejecutarse de forma simultánea a estas y/o en épocas que estas no puedan realizarse debido a la época por motivos de posibles molestias a la fauna.

Considerando el rendimiento de la maquinaria utilizada para estas labores, ocho horas de trabajo diarias y 22 días de trabajo al mes, se han estimado los siguientes plazos de ejecución:

TABLA 2.1.- TIEMPO DE EJECUCIÓN	
Zona	**Meses de ejecución**
ISLA ESTE	2
MEJORA HABITAT GALÁPAGOS	3,5
RESTO DE ACTUACIONES	16

Se considera, por tanto, que el plazo de ejecución de las obras es de 16 meses.

Estos plazos son en "bruto". Hay que tener en cuenta que estas actuaciones se deben realizar fuera de las épocas de nidificación (febrero a julio) por lo que no es posible realizarlas de forma continuada.

CRS Ingeniería
Abril de 2023

CRS ingeniería
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

[redacted]
MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)
Firmado digitalmente por [redacted]MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=[redacted]MANUEL MARTINEZ (C:Q2870018E), givenName=MANUEL, sn=MARTINEZ PELAYO, serialNumber=IDCES-[redacted] 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES
Fecha: 2023.05.03 13:26:30 +02'00'

Manuel Martínez Pelayo
Ingeniero de Minas
Colegiado nº 3824CE

LUNAR RODRIGUEZ GIOVANNA - [redacted]
Firmado digitalmente por LUNAR RODRIGUEZ GIOVANNA - [redacted]
Fecha: 2023.05.01 18:03:47 +02'00'

Giovanna Lunar Rodríguez
Bióloga
Colegiada nº 1275 (COBA)

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

MEDICIONES

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	**ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO**					
01.1	**Creación de islas y reducción de la profundidad**					
01.1.1	**Movimientos de tierra**					
TIERR..10	**m³ Relleno con tierra**					
	Relleno con tierra de préstamos seleccionando el material más grueso para la parte inferior del relleno y la fracción más fina para la parte superfcial del mismo. No incluye el suministro de tierras ni el transporte de las mismas hasta la obra.					
	Isla este	11.700				11.700,00
						11.700,00
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**					
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.					
						12.800,00
I04044	**m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**					
	Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.					
	Isla este	5.000				5.000,00
						5.000,00
GRAV..10	**m³ Capa superfcial de grava sobre isla**					
	Capa de grava para capa más superfcial de isla creada artificialmente mediante tierras limpias					
	Isla este	84,63				84,63
						84,63
ESCLL..10	**m³ Relleno con escollera**					
	Relleno con escollera de tamaño selecionado de 30 a 60 cm procedente de cantera situada a distancia menor de 20 km.					
		1	70,00	4,00	2,50	700,00
		1	72,00	4,00	2,50	720,00
						1.420,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2	**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD**					
02.01	**Mejora del hábitat galápago**					
2.1.1	**Movimientos de tierra**					
2.1.1.A	**Desbroce y retirada del rizoma hasta medio metro de profundidad**	m²				
	Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.					14.730,00
2.1.1.C	**Dragado/Rebaje del terreno**	m³				
	Rebaje del terreno hasta una profundidad máxima de 1,5 metros con pendientes suaves para creación de lagunas					3.800,00
I02027	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**	m³				
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.					7.365,00
2.1.1.D	**Relleno de motas**	m³				
	Relleno con tierra procedentes del dragado para generación de motas de tierra cuya cota estará siempre por encima del nivel de la lámina de agua					3.200,00
2.1.1.E	**Generación de playas mediante aporte de material disgregado**	m³				
	Generación de playas mediante aporte de capa de material disgregado de pequeño tamaño como arena, o también se puede emplear ofita o grava, hasta un máximo de 5 cm de espesor.					113,00
2.1.1.F	**Generación de playa mediante piedras**	m³				
	Generación de playas mediante aporte de piedras de diferentes tamaños					100,00
2.1.1.G	**Recubrimiento con piedras del fondo y laterales de las zonas encharcables**	m³				
	Recubrimiento con piedras de diferentes tamaños de los bordes y el fondo de las lagunas de forma que se genere heterogeneidad y se creen refugios para anfibios.					184,40
2.1.1.H	**Creación de refugio anfibios con piedras y ramas**	u				
	Creación de refugios para anfibios mediante montones de piedra mezclados con tierra y ramas de forma que se disponga de muchos agujeros.					10,00
2.1.2	**Otros**					
2.1.2 A	**Trampas galápagos**	u				
	Suministro y colocación de trampas para el seguimiento de las poblaciones de galápagos exóticos y autóctonos a través de los resultados de captura. Se incluye una trampa de insolación y captura, una nasa flotante y dos nasas plegables.					1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.1.2 B	**u Control de fauna piscícola en aguas profundas**					
	Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de fauna piscícola que se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se han de realizar 10 puntos de muestreo (unos 2-3 por jornada) en tramos de aguas profundas, a decidir por la Dirección Facultativa, desde barca rígida de 3 – 5 m de eslora, con motor de 20/50 CV, mediante pesca eléctrica con equipo fijo y/o portátil de gasolina, con voltaje de salida 300/600 V que alcance la potencia de salida de la potencia de salida de 7000 W en corriente directa. Incluye pértiga, ánodo, cátodo, bobina de cable con un mínimo de 75 m de longitud y otros elementos necesarios para poder actuar de manera efectiva en el rango de conductividades de 0-1700 micro-siemens/cm. Esta partida incluye toma de muestras y cálculo de parámetros: densidad y biomasa de las principales especies en cada uno de los tramos e indicadores de crecimiento y mortalidad, la toma de datos biométricos (longitud total, longitud furcal y peso) para cada uno de los ejemplares de especies piscícolas autóctonas e identificación por especie, conteo del número de ejemplares y extracción de individuos de especies exóticas invasoras previa sedación con aceite de clavo. Incluye el sacrificio de acuerdo con los estándares de bienestar animal de los ejemplares extraídos de fauna exótica invasora, así como la eliminación de los restos. Este presupuesto incluye el coste correspondiente a p.p. de barca rígida de 3-5 metros de eslora con motor de 20/50 CV, los medios personales, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga de 700 kg para transporte de barca y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Suministro de materiales y herramientas necesarios para realización de pesca eléctrica en tramos vadeables (vadeadores, sacaderas de diversos tamaños, parte proporcional del coste anual de amortización de sonda multiparamétrica, coladores, aceite de clavo, aireadores, báscula de precisión de miligramos, ictiómetros, baterías, tijeras, gafas polarizadas, guantes dieléctricos, cubos, esportones, redes de bloqueo, garrafas homologadas combustible, etc.). Al finalizar los trabajos de campo, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevados a cabo. .					
						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00401
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.1.2.C	**u Control de quelonios**					
	Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de galápago de florida (Trachemys scriptaelegans), por encontrarse incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Derivado de esto, se realizará también un estudio para conocer el estado de las poblaciones de galápago europeo (Emys orbicularis) y de galápago leproso (Mauremys leprosa) en el entorno. Mediante este trabajo, se pretende eliminar, en la medida de lo posible, el mayor número de ejemplares de galápagos exóticos, evitando así la competencia directa y la introducción de patógenos (como la salmonelosis) y determinar los parámetros de población las especies autóctonas. Realizar una cartografía de las zonas de distribución de los ejemplares de quelonios autóctonos y alóctonos con el fin de gestionar sus poblaciones en el entorno de la laguna. Para ello, se realizarán capturas en la lámina de agua: en los meses de mayor actividad de los ejemplares (de marzo a julio y de septiembre a octubre). La captura se realizará mediante el uso de nasas de flotación y de soleo colocadas en zonas donde se avisten galápagos soleándose con asiduidad. Estas serán instaladas en medio de la lámina de agua, y para acceder a ellas será necesario el uso de un aparato de flotación (float tube) o el uso de vadeadores si la profundidad no es muy elevada. Los ejemplares suben a las nasas con el objetivo de solearse y caen a interior de estas. Los marcajes y mediciones biométricas únicamente se realizarán sobre las capturas de ejemplares pertenecientes a las especies autóctonas de galápago, que serán marcadas y devueltas lo antes posible al medio. Las especies exóticas invasoras se gestionarán atendiendo a la legislación vigente. Este presupuesto incluye el coste correspondiente a todos los medios materiales y personales y herramientas necesarios para su correcta ejecución, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Incluye la instalación de 10 trampas y revisión al día siguiente para su captura y gestión, en 18 días. Tanto la localización de las trampas como las fechas en las que se realizará se definirá con la Dirección Facultativa, y podrá ajustarse en función de los resultados que se vayan obteniendo. Por otro lado, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevado a cabo.					
			1			1,00
						1,00
02.02	**Filtro verde**					
2.2.1	**u Estudio de calidad de las aguas de partida**					
	Estudio de la calidad de las aguas de la laguna en el entorno del filtro verde previo a su filtrado consistente en la analítica de los siguientes elementos: Aniones: *Bicarbonatos, Bromuros, Carbonatos, Cianuro total, Cloruros, Fluoruros, Fosfatos, Nitratos, Nitritos y Sulfatos. Cationes: Amonio, Calcio disuelto, Magnesio disuelto, Potasio disuelto y Sodio disuelto. Compuestos fenólicos: Fenoles. Metales disueltos: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Hierro, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio y Zinc. Párametros físico-Químicos: Aceites y grasasa, DBO5, Detergentes Aniónicos, DQO y Sólidos en suspensión. pH y Conductividad eléctrica.					
						3,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: MV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

MEDICIONES

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.2.2	**m² Desbroce de la vegetación helofítica y retirada del rizoma**					
	Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión.					
						94,00
2.2.3	**m³ Excavación: canales y charca**					
	Excavación de los canales del filtro verde (0,6 m) y de la charca de aguas limpias					
	Canales	162				162,00
	Charca	81				81,00
						243,00
2.2.4	**m³ Relleno: pasillos y bordes**					
	Relleno de pasillos y zonas limítrofes a los canales y bordes de la charca					
						162,00
2.2.5	**m² Nivelación y compactación del fondo de los canales**					
	Nivelación y compactación del fondo de los canales					
						162,00
2.2.6	**u Bomba solar**					
	Bomba solar de 70 W y 3400 l/h					
		2				2,00
						2,00
2.2.7	**u Jaula para la bomba solar localizada en la laguna**					
	Jaula para bomba solar que impida la entrada de hojarasca y colapse la bomba					
						2,00
2.2.8	**m Suministro e instalación de tubería PVC**					
						23,50
2.2.9	**u Suministro e instalación de arqueta prefabricada**					
	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de PVC, de dimensiones interiores 30x30x30 cm, con tapa y marco de PVC para colocación de la bomba solar.					
						1,00
2.2.10	**m³ Colocación de arena en el fondo de la charca**					
	Colocación de arena en el fondo de la charca de aguas limpias					
						44,40
2.2.11	**m³ Revestimiento con piedras del fondo y taludes de la charca**					
	Revestimiento con piedras del fondo y los taludes de la charca de aguas limpias					
						66,60
2.2.12	**u Instalación de macrófitas**					
	Instalación de macrófitas para depuración de aguas en el filtro verde mediante la colocación de un soporte flotante de 120*60 cm sobre el que se inslalan los ejemplares de Tyhpa spp. Incluido el transporte.					
						1,00
2.2.13	**u Islas flotantes**					
	Instalación de isla flotante consistente en 12 módulos rectangulares de 140*125 cm y 4 módulos triangulares. Cada módulo lleva dos cables forrados con corcho, dos lastres y 100 plantas acuaticas. Incluido el transporte y la instalación.					
						1,00
2.2.15	**m² Geotextil, geomembrana y geotextil en charca y canales**					
	Suministro e instalación de geotextil no tejido de filamentos de polipropileno y de lámina de polietileno					
						384,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.03	**Colonia artificial avión zapador**					
2.3.1	**Excavación**					
I03013	**m³ Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**					
	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.					
		151,2				151,20
						151,20
I0226	**m³ Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**					
	Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino					
		151,2				151,20
						151,20
2.3.2	**Estructura y cimentaciones**					
B01006	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**					
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.					
			14,00	6,00	1,30	109,20
						109,20
I14008	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
			14,00	6,00	0,20	16,80
						16,80
I14013	**m³ Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**					
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.					
			14,00	6,00	0,30	25,20
						25,20
I15003	**kg Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**					
	Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.					
						850,00
I16019	**m² Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**					
	Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).					
						32,50
2.3.3	**Albañilería**					
B02003	**m² Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir**					
	Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².					
		1	5,00	2,00		10,00
		2	13,00	2,00		52,00
		1	4,00	2,00		8,00
						70,00
2.3.3.A	**m³ Cementado del hueco de hormigón**					
	Cementado de cada uno de los huecos mediante mortero de cemento y arena M-1 (dosificación 1/10), a una distancia máxima de 20 km.					
		58	0,40	0,40	0,20	1,86
						1,86

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

MEDICIONES

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.3.3.B	**u Puerta de madera en cámara de nido**					
	Puerta de madera en cámara de nido					
						58,00
F.ANTIDP..10	**m² Falda antidepredador**					
	Suministro y colocación de chapa metálica para la construcción de la falda antidepreador para colocar alrededor de la colonia debajo de los nidos para impedir que los depredadores escalen					
						30,00
2.3.3.C	**m² Techo con vigas (13 m x 5 m)**					
	Techo con vigas formado por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensadas de 4 m de longitud, separadas 64 cm entre ejes, bovedilla cerámica de 64x21x21 y capa de compresión de 5 cm, de hormigón HA-25/P/20/I, incluso armadura (2 kg/m²), para una carga total de 600 kg/m², ejecutado a una altura máxima de 3,6 m, totalmente terminado.					
			13,00	5,00		65,00
						65,00
2.3.3.D	**m² Capa de grava en el techo**					
	Suministro y colocación de capa filtrante de grava sobre el techo de la construcción					
			13,00	5,00		65,00
						65,00
2.3.3.E	**u Colocación de tuberías de cerámica**					
	Suministro y colocación de tubos para nidificación del Avión zapador construídos en cerámica					
						58,00
2.3.3.F	**u Transporte tubería cerámica**					
	Transporte de la tubería de cerámica desde el lugar de construcción (Valentina de la Concepción, Sevilla)					
						1,00
B04015	**m² Impermeabilización cubierta con lámina asfáltica**					
	Impermeabilización de cubierta con lámina asfáltica de betún elastómero de 4 kg/m² de peso, soldada al soporte, incluso petos, cazoletas y puntos singulares e imprimación previa.					
			13,00	5,00		65,00
						65,00
B03021	**m² Revestimiento mortero monocapa piedra proyectada, 10 mm<= espesor<= 15 mm**					
	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa acabado de piedra proyectada, aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), con colocación de junquillos de trabajo, con un espesor de 10 a 15 mm. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².					
		2	13,00	2,00		52,00
						52,00
PUERT..10	**u Puerta**					
	Puerta de madera maciza con sentido de apertura hacia la izquierda. Dispone de un cerradura estándar con cilindro antitaladro y un punto de cierre. Cuenta con el sello PEFC, que certifica que la madera proviene de bosques gestionados de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente. Medidas: 95 x 180 cm (ancho x alto) y un espesor de 90 mm. Puerta con acabado natural de madera maciza					
						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VI2023/00001
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.04	**Mejora del hábitat de mariposas**					
CERR..10	**m Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 50, 2/3 h=2m, poste de madera**					
	Cerramiento de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 1 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 50 mm de paso de malla y 2 mm, de 1 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. Enterrada 40 cm.					
	Zona 1		60,00			60,00
	Zona 2		60,00			60,00
						120,00
PPEAT..10	**u Puerta para peatones**					
	Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.					
						3,00
2.4.1	**P.A. Elementos de apoyo para mariposas**					
	Elementos que fomenten y potencien la riqueza y abundancia de especies autóctonas de interés: comederos y bebederos					
						1,00
2.4.2	**kg Mezcla y aplicación de semillas herbáceas**					
	Mezcla de semillas herbáceas (en la proporción de 25 kg/Ha), incluidas herramientas y medios auxiliares.					
						0,75
02.05	**Hotel de insectos**					
2.5.1	**u Hotel de insectos**					
	Hotel de insectos XXL (abejas silvestres, mariquitas, moscas y mariposas). De tamaño 49 x 116 x 24 cm.					
						1,00
02.06	**Cajas nido**					
2.6.1	**u Suministro e instalación caja refugio murciélagos**					
	Suministro e instalación de cajas nido para murciélagos. Se incluyen 2 cajas nido para colonias con capacidad de 100 a 150 individuos en función de la especie y 9 individuales. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).					
						1,00
2.6.2	**u Suministro e instalación caja nido cárabo**					
	Suministro e instalación de cajas nido para cárabo. Se incluyen 3 cajas nido colocadas a una altura mínima de 4 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).					
						1,00
2.6.3	**u Suministro e instalación caja nido autillo**					
	Suministro e instalación de cajas nido para autillo. Se incluyen 4 cajas nido colocadas a una altura mínimade 3 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 3 metros de altura).					
						1,00
2.6.4	**u Suministro e instalación caja cernícalo**					
	Suministro e instalación de cajas nido para cernícalo. Se incluyen 2 cajas nido colocadas a una altura mínima de 5 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 5 metros de altura).					

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V/2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						1,00
02.07	**Posaderos**					
2.7.1	Posadero tipo percha					
						1,00
2.7.2	Posadero nidal águila pescadora					
						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
3	**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**					
03.01	**Cartelería**					
3.1.1	**u Cartel identificación e información**					
	Suministro e instalación de "Cartel de identificación e información", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,95 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 60x60x60cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1200x 1200x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.					
						1,00
3.1.2	**u Mesa temática**					
	Suministro e instalación de "Mesa temática" formada por dos soportes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, una bandeja inclinada 60º con respecto a la vertical de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1000x 600x 3mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal, una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La bandeja va soldada a un bastidor de tubos que garanticen la antioxidación, pintado el conjunto en el color definido en el manual. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. Los postes han de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.					
						2,00
3.1.3	**u Cartel patrimonio**					
	Suministro e instalación de "Cartel de patrimonio", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,75 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 45x45x45cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 800x 800x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.					
		2				2,00
						2,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VI2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
3.1.4	**u Cartel pictograma**					
	Suministro e instalación de "Cartel de pictograma", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel en la ubicación definida por la Direción Facultativa. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.					
		4				4,00
						4,00
3.1.5	**u Cartel informativo de financiación**					
	"Cartel informativo de financiación", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.					
						1,00
03.02	**Vallado**					
VCINEG	**m Suministro y colocación vallado cinegético y postes**					
	Suministro e instalación de postes y vallado cinegético. Poste de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, anclados con un dado 0,30x0,30x0,55 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 4 m de separación. Malla anudada o ganadera de 2 m de altura, con paso de fauna de 30*20 cm realizadas cada 50-100 m.					
						1.300,00
P.VEH..10	**u Puerta para vehículos**					
	Suministro e instalación de puerta para paso de vehículos, de 2 m de altura y 5 m de anchura. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por electrosoldada galvanizada en caliente de 100*50*4, fijada a los cercos y atirantada, para acceso de vehículos en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.					
						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
PPEAT..10	**u Puerta para peatones**					
	Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.					
						6,00
03.03	**Observatorios de aves**					
3.3.1	**Excavación**					
I03013	**m³ Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**					
	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.					
			50,4			50,40
						50,40
I0226	**m³ Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**					
	Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino					
			50,4			50,40
						50,40
3.3.2	**Estructura y cimentaciones**					
B01006	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**					
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.					
			6,00	3,00	1,30	23,40
						23,40
I16019	**m² Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**					
	Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).					
		2	6,00	0,30		3,60
		2	3,00	0,30		1,80
						5,40
I14008	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
			6,00	3,00	0,20	3,60
						3,60
I14013	**m³ Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**					
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.					
			6,00	3,00	0,30	5,40
						5,40
I15003	**kg Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**					
	Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.					
						408,10
I0012S	**m² Forjado chapa colaborante**					
	Formación de forjado de chapa colaborante a base de chapa perfilada colaborante en acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, altura de gresca 55mm. Ancho útil entre 870 y 920mm. Hormigón HA35 vertido mediante camión grúa con cubilote. Mallazo 200x200x4mm con armado de Acero B500S					

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
			6,00	3,00		18,00
						18,00

3.3.3 Albañilería

B05036 **m²** **Recrecido con mortero autonivelante**

Recrecido de mortero autonivelante en base cemento CT-C10-F3 para capas base de pavimentos y nivelación a partir de 4 cm de espesor, 10 MPa conforme a la norma UNE-EN-13813:2003, aplicado mediante bombeo.

		5,60	1,80		10,08
					10,08

B059 **m²** **Ejecución solado con baldosa porcelánica antideslizante**

Ejecución de solado con baldosas porcelánicas de pequeño y mediano formato (con una superficie de baldosa inferior a 1.100 cm²), recibido con adhesivo flexible blanco, i/rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. incluido material

		5,60	1,80		10,08
					10,08

B02011 **m²** **Fábrica ladrillo perforado 7 cm 1/2 pie, mortero M-5, revestir**

Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero M-5, de 250 kg de cemento, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Para revestir. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	2	6,00		2,70	32,40
	2	1,80		2,70	9,72
					42,12

B02017 **m²** **Tabicón 8/9 cm, ladrillo hueco doble, mortero M-5**

Tabicón de 8/9 cm de espesor con ladrillo hueco doble, recibido con mortero M-5, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	2	5,60		2,50	28,00
	2	1,80		2,50	9,00
					37,00

B03046 **m²** **Enfoscado cámaras hidrófugo M-10, espesor 10 mm**

Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en interior de cámaras de aire de 10 mm. de espesor, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	2	5,60		2,70	30,24
	2	1,80		2,70	9,72
					39,96

B07005 **m²** **Aislamiento panel lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm**

Suministro e instalación de aislamiento térmico, panel de lana de roca hidrofugada y aglomerada con resinas termoendurecibles, con espesor de 40 mm desnudo y 150 kg/m3, en cubiertas planas, totalmente colocado. Medida en su verdadera magnitud deduciendo huecos de más de 2 m².

Paredes	2	5,60		2,70	30,24
Paredes	2	1,80		2,70	9,72
Techo	1	5,60	1,80		10,08
					50,04

B03008 **m²** **Enfoscado maestreado y fratasado, paramento vertical, espesor 25 mm**

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento y arena, en paramentos verticales, de 25 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	2	5,60		2,70	30,24
	2	1,80		2,70	9,72
					39,96

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
B03054	**m² Falso techo continuo con placa yeso laminado estándar 13 mm**					
	Falso techo continuo de placas de yeso laminado formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 o Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
			5,60	1,80		10,08
						10,08
B03014	**m² Guarnecido sin maestrear con yeso negro, paramento horizontal, espesor 15 mm**					
	Guarnecido sin maestrear con yeso negro en paramentos horizontales, de 15 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².					
			5,60	1,80		10,08
						10,08
B03027	**m² Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos**					
	Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formado por lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Reacción al fuego B-s2, d0. Sin incluir medios auxiliares.					
		2	6,00		2,70	32,40
		2	2,00		2,70	10,80
						43,20
B03020	**m² Revestimiento mortero monocapa raspado, 10 mm<= espesor <=15 mm**					
	Revestimiento de fachadas con mortero monocapa de espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura superficial raspado, similar a la piedra labrada. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².					
		2	6,00		2,70	32,40
		2	2,00		2,70	10,80
						43,20
B00428	**m² Panel sándwich tipo teja**					
	Cubierta formada a base de panel sandwich con acabado tipo teja. Núcleo aislante de XPS 40mm. Capa superior en chapa metálica acabado teja.					
			6,00	4,00		24,00
						24,00
B085	**m Bajante de pluviales, aluminio lacado**					
	Bajante de aluminio de pluviales. Colocada mediante abrazaderas metálicas. Totalmente instalada y probada. Lacado acabado marrón.					
	Vertical		2,50			2,50
	Horizontal		1,20			1,20
						3,70
B088	**m Canalón de aluminio lacado**					
	Canalón de aluminio tipo cornisa. Fijado mediante sujeción metálica al alero, con una pendiente mínima de 0,5%. Totalmente instalado y probado. Lacado acabado marrón.					
			6,70			6,70
						6,70

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230000001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
B0045	**u Banco corrido de obra**					
	Banco corrido de obra construido en ladrillo visto y asiento en madera de pino natural barnizado.					2,00
B11010	**ud Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A**					
	Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), indicación de evacuación o de emergencia de alta luminiscencia, Clase A (300 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones máximas para equipos PCI de 297x210 mm (DIN-A4) y para evacuación y emergencia 440x145 mm conforme a UNE 23033-1, UNE 23034:1998 UNE 23035:2003. Totalmente instalada y visible conforme al CTE DB SI-4.					1,00
3.3.4	**Cartel de especie de aves**					
CART.AVE	**u Cartel informativo aves**					2,00
3.3.5	**Control de calidad e inspecciones**					
Q01023	**ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco**					
	Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.					2,00
Q01024	**ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión**					
	Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.					2,00
Q01028	**ud Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)**					
	Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.					2,00
Q01009	**ud Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones**					
	Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y sin medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					1,00
Q01010	**ud Suelos. Ensayo de corte directo**					
	Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998					2,00
Q01008	**ud Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones**					
	Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					2,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.04	**Video divulgativo realizado con apoyo de dron**					
VV.10	**Video divulgativo apoyo de dron**					
						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**					
04.01	**Embarcadero**					
4.1.1	**Plataforma flotante 4 x 2 m**					
	Suministro e instalación de plataforma flotante 4 x 2 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.					
			1			1,00
						1,00
4.1.2	**Pantalan flotante 5 x 1.5 m**					
	Sumunistro e instalación de plataforma flotante 5 x 1,5 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.					
			1			1,00
						1,00
04.02	**Accesos**					
DESB..10	**m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos**					
	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.					
			36,00	2,50		90,00
			92,00	2,00		184,00
						274,00
04.03	**Seguimiento arqueológico**					
4.3	**Seguimiento arqueológico**					
						1,00
04.04	**Cartel informativo de obras**					
CART.INF	**u Cartel informativo obras**					
						1,00
04.05	**Eliminación de arbolado**					
ELIM.ARB	**u Eliminación de árboles**					
	talado de hasta 50 arboles con motosierra, incluido la retirada del tocón. Incluye carga y retirada del residuo.					
						1,00
04.06	**Participación pública**					
PART.PU	**Participación pública no reglada**					
	Dinaminación del proceso de participación pública no reglada, para difundir los trabajos de restauración que se van a llevar a cabo en la Laguna del Campillo entre el conjunto de la ciudadania vinculada al espacio.					
						1,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230010001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
5	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
G01002	**mes Alquiler contenedor RCD 6 m³**					
	Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.					7,00
G01005	**ud Cambio/entrega contenedor 20 km**					
	Cambio/entrega contenedor 20 km.					7,00
CONTVG..10	**ud Contenedor restos vegetales 30 m3**					7,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
6	**SEGURIDAD Y SALUD**					
L01241	**h Recurso preventivo**					
	Recurso preventivo					
						20,00
L01062	**h Formación en Seguridad y Salud**					
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.					
						20,00
L01205	**mes Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).**					
	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.					
	Mejora morfología	17				17,00
	Isla y relleno	11				11,00
	Manga	4				4,00
						32,00
L01212	**mes Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).**					
	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.					
						14,00
L01220	**mes Alquiler de mesa de oficina**					
	Alquiler de mesa de oficina					
						14,00
L01223	**mes Alquiler de silla de oficina ruedas**					
	Alquiler de silla de oficina ruedas					
						14,00
L01038	**m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**					
	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.					
	Zona de instalaciones		250,00			250,00
	Zona al este zona pacadar		100,00			100,00
						350,00
L01237	**ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado**					
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.					
						10,00
L01049	**m Cinta balizamiento, colocada**					
	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.					
						500,00
L01046	**ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**					
	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.					
						10,00
L01054	**ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**					
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.					
						3,00
L01059	**ud Botiquín portátil de obra**					
	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997					
						3,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
L01063	**ud Reconocimiento médico obligatorio**					
	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.					10,00
L01066	**ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**					
	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.					10,00
L01244	**ud Protector auditivo acoplable a casco**					
	Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.					10,00
L01245	**ud Protector facial malla**					
	Protector de malla para uso de motosierras. Resistencia endurecida "S"; ensayo de resistencia "F".					10,00
L01252	**ud Soporte acople pantallas**					
	Soporte para anclar las diferentes pantallas a los diferentes cascos de alta resistencia y durabilidad.					10,00
L01075	**ud Protector auditivo de orejeras**					
	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.					10,00
L01087	**ud Gafas montura universal/Cubregafa incolora**					
	Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Incluida funda.					10,00
L01092	**ud Chaquetilla y pantalón de trabajo, con anagrama**					
	Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapeta del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.					10,00
L01100	**ud Chaleco alta visibilidad**					
	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.					10,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
L01195	**ud Forro polar ligero**					
	Forro polar ligero, confortable y cálido; con dos bolsillos. Forro polar ligero, confortable y cálido; con bolsillos y cierre de cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores blanco, azul, negro, rojo, morado y verde.					
						10,00
L01260	**ud Polo manga corta**					
	Polo de manga corta, abertura hasta el pecho cerrada por botones. Serigrafiado con el anagrama del grupo Tragsa (incluido en precio) en la parte delantera (zona pectoral izquierda).					
						10,00
L01261	**ud Jersey punto con refuerzos**					
	Jersey de punto con refuerzos tejidos en los hombros y codos. Azul y verde.					
						10,00
L01271	**ud Chaleco salvavidas**					
	Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.					
						1,00
L01272	**par Guantes para motoserrista largo**					
	Guante para motoserrista Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga larga y con sistema de ajuste al brazo y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Tallas 8, 9, 10 y 11.					
						2,00
L01134	**par Guantes piel protección riesgos mecánicos**					
	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.					
						20,00
L01148	**ud Pantalón de motoserrista**					
	Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.					
						2,00
L01275	**ud Peto desbroce**					
	Peto para uso en trabajos con motodesbrozadora; tejido exterior a base de poliéster y algodón; impermeable; con forro interior con protección antiproyecciones (ultraligero) con superficie frontal de piernas, muslos y pecho.					
						2,00
L01198	**par Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**					
	Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpiración o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P).					
						10,00
L01065	**ud Gorra tipo béisbol con anagrama**					
	Gorra tipo béisbol con anagrama en siete colores.					
						10,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
02.02.13.03	Instalación	P.A.	750,0000
O01001	Capataz	h	29,1700
O01004	Oficial especialista	h	27,1600
O01005	Oficial de oficios	h	24,0800
O01007	Jefe de cuadrilla forestal	h	24,8000
O01009	Peón	h	23,2500
O03002	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	h	33,1900
O03009	Titulado medio o grado de 1 a 3 años de experiencia	h	22,7600
O03013	Consultor senior especialista	h	59,2700
O03029	Diseñador gráfico	h	28,1700
O03038	Auxiliar de campo	h	15,6400
O03046	Dieta manutención dentro del territorio nacional	jor	40,7300

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
01.02.01.03	Camión basculante 4x4 de 14 t	h	45,6300
DUMP..10	Dumper de cadenas	h	87,0000
I02030f	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D> 30 km	m³	1,3619
I02030v	(Var. dist.) Transporte mat.sueltos (buenas condic.) D> 30 km	kmm³	0,1062
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	h	47,3700
M01007	Camión 241/310 CV con grúa	h	46,0700
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	h	43,0700
M01021	Camión volquete grúa 131/160 CV (97/118 kW)	h	47,4700
M01023	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	h	50,6100
M01026	Camión volquete grúa 191/240 CV (141/177 kW), todoterreno	h	53,2700
M01028	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	h	55,6800
M01049	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	h	80,1500
M01062	Retroexcavadora ruedas hidráulica 71/100 CV	h	57,5700
M01063	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	h	64,4100
M01064	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	h	69,2900
M01077	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	h	69,6600
M01120	Autobomba hormigonar 20 m³/h, pluma hasta 32 m	h	80,9900
M01123	Autobomba hormigonar 311/400 CV (229/294 kW)	h	114,3300
M01130	Plataforma elevadora tijera hasta 10 m, sin mano de obra	h	11,6700
M02015	Hormigonera fija 250 l	h	29,0400
M02018	Vibrador hormigón, sin mano de obra	h	4,7700
M02046	Proyector de mortero 3 m³/h, sin mano de obra	h	8,4000
M03005	Astilladora, sin mano de obra	h	4,0800
M03014	Motosierra, sin mano de obra	h	1,9500
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	jor	43,7300
M06011	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	jor	52,7000
M1053	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	h	55,1500
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	h	78,0300
RBRAZ..10	Retroexcavadora brazo largo	h	110,0000

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

MATERIALES (PRESUPUESTO)

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
02.02.12.01	Soporte flotante 120 x 60 cm para 160 m²	u	24,0000
02.02.12.02	Plantas (Typha spp.)	u	0,4500
02.02.16.01	Módulo rectangular 140 cm x 125 cm	u	333,3300
02.02.16.02	Esquina triangular	u	265,0000
APOYM..10	Elementos de apoyo	P.A.	400,0000
AUX..10	Elementos auxiliares para la construcción del posadero	P.A.	300,0000
B01P	Baldosa gres 31x31 cm antideslizan.	m²	1,1000
C.AVES	cartel aves	u	300,0000
C.FINAN	Cartel informativo de financiación	u	161,1700
C.IDINF	Cartel identificación e información	ud	1.146,4900
C.PATR	Cartel patrimonio		662,9700
C.PICTO	Cartel pictograma		161,1700
H.INSECT	Hotel insectos	u	159,9000
MESA.TEM	Mesa temática		355,9600
P00130	Panel sándwich tipo teja 50 mm	m²	45,7800
P00870	Acero B500S para RF 120 (p.o)	m²	1,1300
P01001	Agua (p.o.)	m³	0,9600
P01006	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	t	110,7500
P01012	Yeso negro (p.o.)	kg	0,1300
P01033	Madera encofrar (p.o.)	m³	428,8800
P01041	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	l	4,8000
P01044	Puntas (p.o.)	kg	2,7100
P01045	Alambre (p.o.)	kg	1,9600
P01047	Acero B400S/SD (400 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	kg	1,2400
P01048	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	kg	1,2700
P01061	Vigueta pretensada 740 kg/m², luz= 4 m (p.o.)	m	3,1800
P01071	Bovedilla de hormigón 64x21x21 (p.o.)	ud	0,9600
P01079	Ladrillo hueco doble (p.o.)	mil	176,0600
P01083	Bloque hormigón 40x20x20 cm (p.o.)	ud	0,6600
P01100	Chapa colaborante 1,0 mm de espesor (p.o.)	m²	18,1900
P01143	Puntal telescópico universal de 200-360 cm (p.o.)	ud	17,8600
P01152	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos (p.o.)	t	151,2500
P01169	Malla electrosoldada ME 20x20 ø 5-5 B500T (p.o.)	m²	2,0800
P01170	Malla electrosoldada ME 20x30 ø 5-5 B500T (p.o.)	m²	2,0800
P01171	Malla mortero	m²	2,7200
P01188	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm (p.o.)	mil	178,4700
P01189	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x10 cm (p.o.)	mil	186,6000
P02001	Arena (p.o.)	m³	25,9900
P02009	Grava (p.o.)	m³	22,4300
P02038	Escollera roca, tamaño > 60 cm (p.o.)	m³	30,5800
P02042	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	m³	185,6000
P02048	Grava 20/40 (p.o.)	m³	5,7500
P03001	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	m³	67,7500
P03003	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	m³	74,0500
P03006	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa, árido 20 mm (p.o.)	m³	69,1400
P03012	Hormigón estructural para armar HA-35/spb/20/I-II-III, árido 20 mm (p.o.)	m³	82,5100
P03042	Mortero monocapa raspado (p.o.)	kg	0,7700
P03043	Mortero monocapa piedra proyectada (p.o.)	kg	0,6100
P03048	Incremento para cada m³ de hormigón o mortero por hidrofugante (p.o.)	m³	6,6200
P03056	Mortero cemento autonivelante	m³	119,0600
P05001	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 126 a 155 g/m² (p.o.)	m²	0,5700
P05011	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 1,5 mm (p.o.)	m²	3,6200
P06005	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 8-10 cm, altura 2,5 m (p.o.)	ud	8,4500
P06006	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 10-12 cm, altura 2,5 m (p.o.)	ud	11,0500
P06017	Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	m	0,1200
P06018	Tensor alambre (p.o.)	ud	0,6900
P06027	Malla anudada galvanizada cinegética 200x17x30 (p.o.)	m	2,1000
P06055	Malla simple torsión galvanizada y plastificada tipo 50, 2/3 mm, 2 m (p.o.)	m	6,8800
P07020	Lámina asfáltica betún elastómero 4 kg/m² (p.o.)	m²	8,7100
P16001	Tubo PVC ø 63 mm, 0,6 MPa, junta de goma o encolar (p.o.)	m	1,8500
P34005	Listón madera pino 60x30 mm (p.o.)	m	1,3100
P34017	Panel rígido lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm (p.o.)	m²	7,0800
P34027	Selladora (p.o.)	kg	7,7100
P34044	Pintura plástica (p.o.)	l	1,6900
P34046	Pintura asfáltica para imprimación (p.o.)	l	1,3000
P34050	Barniz tapaporos (p.o.)	l	3,9400
P34064	Adhesivo cementoso porcelánico (p.o.)	kg	0,6200
P34065	Junta cementosa (p.o.)	kg	1,3900
P34131	Tirafondo 20 cm	ud	0,3300
P34142	Placa yeso laminado estándar 13 mm (Tipo A)	m²	5,1800
P34147	Pasta de agarre placa yeso laminado estándar	kg	0,5100
P34149	Pasta para juntas placa yeso laminado estándar	kg	1,0300
P34151	Cinta de juntas placa yeso laminado	m	0,0400
P34153	Banda estanqueidad perimetral placa yeso laminado 30 mm	m	0,2100
P34158	Maestra acero galvanizado en C placa yeso laminado 60x27 mm	m	1,9200
P34159	Perfil acero galvanizado en U placa yeso laminado 30x30 mm	m	1,3600
P34160	Tornillo fijación placa yeso laminado a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	ud	0,0200
P34163	Cuelgue regulable combinado falso techo continuo PYL	ud	1,3400
P34164	Varilla de cuelgue 1000 mm falso techo	ud	0,7700

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

MATERIALES (PRESUPUESTO)

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
P34165	Conector maestra 60x27 mm falso techo continuo placa yeso laminado	ud	0,3800
P34166	Caballete maestra 60x27 mm falso techo continuo placa yeso laminado	ud	0,6800
P34193	Banda autoadhesiva butilo 7,5 cm	m	1,8200
P3500	Tubo aluminio pluviales 90 mm	m	9,9400
P35001	Arqueta prefabricada de PVC de 30x30x30 cm, con tapa y marco de PVC (p.o.)	ud	34,0700
P3538	Codo M-H 87º aluminio	u	5,8600
P3578	Collarín bajante aluminio c/cierre	u	2,4200
P3581	Canalón aluminio tipo cornisa marrón	m	19,4000
P3584	Soporte canalón aluminio	u	6,9000
P3587	Conexión bajante aluminio	u	25,4200
P37010	Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A	ud	9,2600
P40038	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	m	6,0100
P40046	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	ud	11,4600
P40049	Cinta balizamiento, colocada	m	1,2700
P40054	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	ud	65,9300
P40059	Botiquín portátil de obra	ud	57,2100
P40062	Formación en Seguridad y Salud	h	29,9800
P40063	Reconocimiento médico obligatorio	ud	51,4600
P40065	Gorra tipo béisbol con anagrama	ud	2,4100
P40066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	ud	7,9000
P40075	Protector auditivo de orejeras	ud	14,2800
P40087	Gafas montura universal/Cubregafa incolora	ud	6,4600
P40100	Chaleco alta visibilidad	ud	4,5200
P40134	Guantes piel protección riesgos mecánicos	par	1,7900
P40148	Pantalón de motoserrista	ud	63,4700
P40195	Forro polar ligero	ud	10,9100
P40198	Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro transpirable	par	37,9600
P40205	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).	mes	83,0400
P40212	Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	mes	143,7800
P40220	Alquiler de mesa de oficina	mes	19,7000
P40223	Alquiler de silla de oficina ruedas	mes	15,3100
P40237	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	ud	7,6300
P40244	Protector auditivo acoplable a casco	ud	17,2800
P40245	Protector facial malla	ud	7,8500
P40252	Soporte acople pantallas	ud	6,0900
P40260	Polo manga corta	ud	10,8100
P40261	Jersey punto con refuerzos	ud	13,3500
P40271	Chaleco salvavidas	ud	125,7800
P40272	Guantes para motoserrista largo	par	35,7700
P40275	Peto desbroce	ud	44,0300
P40294	Chaquetilla de trabajo con cremallera con anagrama	ud	15,7300
P40300	Pantalón multibolsillos con refuerzos	ud	15,9500
P41002	Alquiler contenedor RCD 6 m³	mes	93,0900
P42008	Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones	ud	581,9800
P42009	Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones	ud	406,9600
P42023	Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco	ud	186,7600
P42024	Hormigones y Morteros. Ensayo compresión	ud	15,0000
P42028	Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)	ud	13,4300
P9935	Tablero madera de pino 40 mm (p.o)	u	82,5800
PAGALV..10	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	u	11,9200
PFLOT..10	Plataforma flotante 4 x 2m	u	1.657,0250
PFLOT..20	Plataforma flotante 5 x 1,5 cm	u	1.578,7850
PNIDO..10	Puerta de madera en cámara nido		35,0000
POSTR.10	Poste de madera tratada.	u	167,4100
PPEATON	Puerta para peatones 1m de ancho x 2 m de alto constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 m	u	109,7600
PVEHICULO	Cancela de acceso de vehículos, de 2 m de altura y 5 m de anchura. Con panel rígido electrosoldado	u	390,4000
REF.AUTLL	Caja nido autillo	u	52,9500
REF.CARBO	Caja nido cárabo	u	42,0000
REF.CERN	Caja nido cernícalo	u	52,9500
REF.IND..10	Caja refugio individuales	u	21,0000
REF.MUR..10	Caja refugio para colonias de murciélagos	u	108,9000
SEMLL..10	Mezcla de semillas herbáceas	kg	52,0000
T.CERA..10	Tubo cerámico para nidos	ud	3,0000
TRVÑO.10	Travesaños de madera horizontales de 10 cm de diámetro	u	74,8000

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1	**ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO**					
01.1	**Creación de islas y reducción de la profundidad**					
01.1.1	**Movimientos de tierra**					
TIERR..10	**Relleno con tierra**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
M01049	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	0,0120	h	80,1500	0,96	
	TOTAL PARTIDA					**2,18**
I02027	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**		**m³**			
			Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA					**1,**
I04044	**Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**		**m²**			
O01009	Peón	0,0004	h	23,2500	0,01	
M01064	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	0,0040	h	69,2900	0,28	
	TOTAL PARTIDA					**0,29**
GRAV..10	**Capa superfcial de grava sobre isla**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	0,0360	h	47,3700	1,71	
I02030ab	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 31 km	1,0000	m³	4,6500	4,65	
P02009	Grava (p.o.)	1,0000	m³	22,4300	22,43	
	TOTAL PARTIDA					**30,01**
ESCLL..10	**Relleno con escollera**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
P02038	Escollera roca, tamaño > 60 cm (p.o.)	1,1000	m³	30,5800	33,64	
	TOTAL PARTIDA					**34,86**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTIN-PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2	**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD**					
02.01	**Mejora del hábitat galápago**					
2.1.1	**Movimientos de tierra**					
2.1.1.A	**Desbroce y retirada del rizoma hasta medio metro de profundidad**		**m²**			
O01009	Peón	0,0200	h	23,2500	0,47	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0200	h	78,0300	1,56	
	TOTAL PARTIDA					**2,03**
2.1.1.C	**Dragado/Rebaje del terreno**		**m³**			
O01001	Capataz	0,0300	h	29,1700	0,88	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0300	h	78,0300	2,34	
DUMP..10	Dumper de cadenas	0,0300	h	87,0000	2,61	
RBRAZ..10	Retroexcavadora brazo largo	0,0300	h	110,0000	3,30	
	TOTAL PARTIDA					**9,**
I02027	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**		**m³**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**1,**
2.1.1.D	**Relleno de motas**		**m³**			
O01009	Peón	0,0360	h	23,2500	0,84	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0360	h	78,0300	2,81	
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	0,0360	h	47,3700	1,71	
	TOTAL PARTIDA					**5,36**
2.1.1.E	**Generación de playas mediante aporte de material disgregado**		**m³**			
O01009	Peón	0,0360	h	23,2500	0,84	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0360	h	78,0300	2,81	
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	0,0360	h	47,3700	1,71	
I02030ab	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 31 km	1,0000	m³	4,6500	4,65	
P02001	Arena (p.o.)	1,1000	m³	25,9900	28,59	
	TOTAL PARTIDA					**38,60**
2.1.1.F	**Generación de playa mediante piedras**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	0,0360	h	47,3700	1,71	
I02030ab	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 31 km	1,0000	m³	4,6500	4,65	
P02009	Grava (p.o.)	1,3000	m³	22,4300	29,16	
	TOTAL PARTIDA					**36,74**
2.1.1.G	**Recubrimiento con piedras del fondo y laterales de las zonas encharcables**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	0,0360	h	47,3700	1,71	
I02030ab	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 31 km	1,0000	m³	4,6500	4,65	
P02042	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	0,3000	m³	185,6000	55,68	
	TOTAL PARTIDA					**63,**
2.1.1.H	**Creación de refugio anfibios con piedras y ramas**		**u**			
O01009	Peón	3,0000	h	23,2500	69,75	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
M01006	Camión 241/310 CV (178/228 kW)	3,0000	h	47,3700	142,11	
P02042	Bolos de piedra de 80 a 100 mm de diámetro (p.o.)	0,3000	m³	185,6000	55,68	
	TOTAL PARTIDA					**268,**
2.1.2	**Otros**					
2.1.2 A	**Trampas galápagos**		**u**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**255,64**
2.1.2 B	**Control de fauna piscícola en aguas profundas**		**u**			
P.ELECT..10	Pesca eléctrica en tramo/punto de aguas profundas	8,0000	u	716,1100	5.728,88	
P.MEM..10	Elaboración de memorias actuaciones realizadas	1,0000	u	325,0000	325,00	
	TOTAL PARTIDA					**6.053,88**
2.1.2.C	**Control de quelonios**		**u**			
TRAMP. QUEL	Instalación y revisión de trampa de flotación	180,0000	u	65,6300	11.813,40	
P.MEM..10	Elaboración de memorias actuaciones realizadas	1,0000	u	325,0000	325,00	
	TOTAL PARTIDA					**12.138,40**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTINEZ P[illegible], MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02	**Filtro verde**					
2.2.1	**Estudio de calidad de las aguas de partida**		**u**			
			Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA					**205,00**
2.2.2	**Desbroce de la vegetación helofítica y retirada del rizoma**		**m²**			
O01009	Peón	0,0600	h	23,2500	1,40	
M1053	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	0,0300	h	55,1500	1,65	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0300	h	78,0300	2,34	
	TOTAL PARTIDA					**5,39**
2.2.3	**Excavación: canales y charca**		**m³**			
			Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA					**20,**
2.2.4	**Relleno: pasillos y bordes**		**m³**			
			Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA					**20,**
2.2.5	**Nivelación y compactación del fondo de los canales**		**m²**			
M01077	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	0,0028	h	69,6600	0,20	
	TOTAL PARTIDA					**0,20**
2.2.6	**Bomba solar**		**u**			
			Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA					**219,00**
2.2.7	**Jaula para la bomba solar localizada en la laguna**		**u**			
			Sin descomposición			
	TOTAL PARTIDA					**54,99**
2.2.8	**Suministro e instalación de tubería PVC**		**m**			
A06001	Tubería PVC, ø 63 mm, 0,6 MPa, junta goma o encolar, colocada	1,0000	m	3,1200	3,12	
	TOTAL PARTIDA					**3,12**
2.2.9	**Suministro e instalación de arqueta prefabricada**		**u**			
O01005	Oficial de oficios	0,1000	h	24,0800	2,41	
O01004	Oficial especialista	0,5000	h	27,1600	13,58	
O01009	Peón	1,2000	h	23,2500	27,90	
P02001	Arena (p.o.)	0,0090	m³	25,9900	0,23	
P35001	Arqueta prefabricada de PVC de 30x30x30 cm, con tapa y marco de PVC (p.o.)	1,0000	ud	34,0700	34,07	
	TOTAL PARTIDA					**78,19**
2.2.10	**Colocación de arena en el fondo de la charca**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
01.02.01.03	Camión basculante 4x4 de 14 t	0,0360	h	45,6300	1,64	
P02001	Arena (p.o.)	1,0000	m³	25,9900	25,99	
	TOTAL PARTIDA					**28,85**
2.2.11	**Revestimiento con piedras del fondo y taludes de la charca**		**m³**			
O01009	Peón	0,0120	h	23,2500	0,28	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,0120	h	78,0300	0,94	
01.02.01.03	Camión basculante 4x4 de 14 t	0,0360	h	45,6300	1,64	
P02048	Grava 20/40 (p.o.)	1,0000	m³	5,7500	5,75	
	TOTAL PARTIDA					**8,6**
2.2.12	**Instalación de macrófitas**		**u**			
02.02.12.01	Soporte flotante 120 x 60 cm para 160 m²	160,0000	u	24,0000	3.840,00	
02.02.12.02	Plantas (Typha spp.)	2.560,0000	u	0,4500	1.152,00	
E09	Transporte	1,0000	u	380,0000	380,00	
	TOTAL PARTIDA					**5.372,**
2.2.13	**Islas flotantes**		**u**			
02.02.16.01	Módulo rectangular 140 cm x 125 cm	12,0000	u	333,3300	3.999,96	
02.02.16.02	Esquina triangular	4,0000	u	265,0000	1.060,00	
06	Transporte	297,0000	km	0,4500	133,65	
02.02.13.03	Instalación	1,0000	P.A.	750,0000	750,00	
	TOTAL PARTIDA					**5.943,61**
2.2.15	**Geotextil, geomembrana y geotextil en charca y canales**		**m²**			
O01009	Peón	0,0500	h	23,2500	1,16	
M01026	Camión volquete grúa 191/240 CV (141/177 kW), todoterreno	0,0500	h	53,2700	2,66	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,0500	jor	43,7300	2,19	
P05001	Geotextil no tejido de polipropileno, gramajes 126 a 155 g/m² (p.o.)	1,8000	m²	0,5700	1,03	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAZ, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P05011	Lámina de polietileno de alta densidad espesor 1,5 mm (p.o.)	1,8000	m²	3,6200	6,52	
				TOTAL PARTIDA		**13,56**
02.03	**Colonia artificial avión zapador**					
2.3.1	**Excavación**					
I03013	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**		**m³**			
O01009	Peón	0,2500	h	23,2500	5,81	
M01063	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,2500	h	64,4100	16,10	
				TOTAL PARTIDA		**21,91**
I0226	**Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**		**m³**			
M01062	Retroexcavadora ruedas hidráulica 71/100 CV	0,2000	h	57,5700	11,51	
				TOTAL PARTIDA		**11,**
2.3.2	**Estructura y cimentaciones**					
B01006	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**		**m³**			
O01009	Peón	1,1000	h	23,2500	25,58	
P02009	Grava (p.o.)	1,0000	m³	22,4300	22,43	
				TOTAL PARTIDA		**48,01**
I14008	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**		**m³**			
O01009	Peón	1,4000	h	23,2500	32,55	
P03003	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	1,0000	m³	74,0500	74,05	
M02018	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,1000	h	4,7700	0,48	
				TOTAL PARTIDA		**107,08**
I14013	**Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**		**m³**			
O01009	Peón	1,4000	h	23,2500	32,55	
P03006	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa, árido 20 mm (p.o.)	1,0000	m³	69,1400	69,14	
M02018	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,1000	h	4,7700	0,48	
				TOTAL PARTIDA		**102,17**
I15003	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**		**kg**			
O01004	Oficial especialista	0,0180	h	27,1600	0,49	
O01009	Peón	0,0180	h	23,2500	0,42	
P01048	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,0500	kg	1,2700	1,33	
P01045	Alambre (p.o.)	0,0150	kg	1,9600	0,03	
				TOTAL PARTIDA		**2,**
I16019	**Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,7400	h	27,1600	20,10	
O01009	Peón	0,7400	h	23,2500	17,21	
P01033	Madera encofrar (p.o.)	0,0140	m³	428,8800	6,00	
P01044	Puntas (p.o.)	0,0700	kg	2,7100	0,19	
P01045	Alambre (p.o.)	0,0700	kg	1,9600	0,14	
P01041	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	0,0200	l	4,8000	0,10	
M01028	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	0,1480	h	55,6800	8,24	
				TOTAL PARTIDA		**51,98**
2.3.3	**Albañilería**					
B02003	**Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir**		**m²**			
O01018	Cuadrilla B	0,4000	h	50,4100	20,16	
P01083	Bloque hormigón 40x20x20 cm (p.o.)	13,0000	ud	0,6600	8,58	
I13006	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20 km	0,0240	m³	126,2700	3,03	
I14003	Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km	0,0200	m³	100,7800	2,02	
I15022	Acero corrugado, ø < 12 mm, B-400S/SD, colocado	2,3000	kg	2,4300	5,59	
				TOTAL PARTIDA		**39,36**
2.3.3.A	**Cementado del hueco de hormigón**		**m³**			
O01009	Peón	2,4000	h	23,2500	55,80	
M02015	Hormigonera fija 250 l	0,5000	h	29,0400	14,52	
P01006	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	0,1600	t	110,7500	17,72	
P02001	Arena (p.o.)	1,1500	m³	25,9900	29,89	
P01001	Agua (p.o.)	0,2500	m³	0,9600	0,24	
				TOTAL PARTIDA		**118,17**
2.3.3.B	**Puerta de madera en cámara de nido**		**u**			
O01009	Peón	0,2000	h	23,2500	4,65	
PNIDO..10	Puerta de madera en cámara nido	1,0000		35,0000	35,00	
				TOTAL PARTIDA		**39,65**
F.ANTIDP..10	**Falda antidepredador**		**m²**			

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
Nº COLEGIADO: 3024 MARTINEZ PELAYO,MANUEL
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			**27,17**
2.3.3.C	**Techo con vigas (13 m x 5 m)**		**m²**			
O01018	Cuadrilla B	0,6000	h	50,4100	30,25	
M01023	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	0,5000	h	50,6100	25,31	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,1000	jor	43,7300	4,37	
I15021	Malla electrosoldada ME 20x30 ø 5-5 mm, B500T, colocada	1,1000	m²	2,8300	3,11	
I14013	Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km	0,1000	m³	102,1700	10,22	
I14031	Puesta en obra hormigón con bomba 32 m	0,1000	m³	16,8000	1,68	
P01048	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	2,0000	kg	1,2700	2,54	
P01033	Madera encofrar (p.o.)	0,0150	m³	428,8800	6,43	
P01061	Vigueta pretensada 740 kg/m², luz= 4 m (p.o.)	1,6000	m	3,1800	5,09	
P01071	Bovedilla de hormigón 64x21x21 (p.o.)	8,0000	ud	0,9600	7,68	
P01045	Alambre (p.o.)	0,1650	kg	1,9600	0,32	
P01143	Puntal telescópico universal de 200-360 cm (p.o.)	2,0000	ud	17,8600	35,72	
			TOTAL PARTIDA			**132,**
2.3.3.D	**Capa de grava en el techo**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,2400	h	27,1600	6,52	
O01009	Peón	0,2400	h	23,2500	5,58	
P02009	Grava (p.o.)	1,0000	m³	22,4300	22,43	
			TOTAL PARTIDA			**34,53**
2.3.3.E	**Colocación de tuberías de cerámica**		**u**			
O01004	Oficial especialista	0,2400	h	27,1600	6,52	
O01009	Peón	0,2400	h	23,2500	5,58	
T.CERA..10	Tubo cerámico para nidos	1,0000	ud	3,0000	3,00	
			TOTAL PARTIDA			**15,10**
2.3.3.F	**Transporte tubería cerámica**		**u**			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			**400,00**
B04015	**Impermeabilización cubierta con lámina asfáltica**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,2400	h	27,1600	6,52	
O01009	Peón	0,2400	h	23,2500	5,58	
P34046	Pintura asfáltica para imprimación (p.o.)	0,3130	l	1,3000	0,41	
P07020	Lámina asfáltica betún elastómero 4 kg/m² (p.o.)	1,1000	m²	8,7100	9,58	
			TOTAL PARTIDA			**22,09**
B03021	**Revestimiento mortero monocapa piedra proyectada, 10 mm<= espesor<= 15 mm**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,1900	h	27,1600	5,16	
O01009	Peón	0,1900	h	23,2500	4,42	
P03043	Mortero monocapa piedra proyectada (p.o.)	21,0000	kg	0,6100	12,81	
M02046	Proyector de mortero 3 m³/h, sin mano de obra	0,0800	h	8,4000	0,67	
P01001	Agua (p.o.)	0,0080	m³	0,9600	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**23,07**
PUERT..10	**Puerta**		**u**			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			**250,00**
02.04	**Mejora del hábitat de mariposas**					
CERR..10	**Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 50, 2/3 h=2m, poste de madera**		**m**			
O01009	Peón	1,1000	h	23,2500	25,58	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,0500	jor	43,7300	2,19	
P06017	Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	0,2000	m	0,1200	0,02	
P06018	Tensor alambre (p.o.)	0,3400	ud	0,6900	0,23	
P06055	Malla simple torsión galvanizada y plastificada tipo 50, 2/3 mm, 2 m (p.o.)	1,0000	m	6,8800	6,88	
P06006	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, ø 10-12 cm, altura 2,5 m (p.o.)	0,2000	ud	11,0500	2,21	
			TOTAL PARTIDA			**37,15**
PPEAT..10	**Puerta para peatones**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01023	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	2,0000	h	50,6100	101,22	
I14008	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	3,6000	m³	107,0800	385,49	
PAGALV..10	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	2,0000	u	11,9200	23,84	
PPEATON	Puerta para peatones 1m de ancho x 2 m de alto constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 m	1,0000	u	109,7600	109,76	
			TOTAL PARTIDA			**670,72**
2.4.1	**Elementos de apoyo para mariposas**		**P.A.**			
APOYM..10	Elementos de apoyo	1,0000	P.A.	400,0000	400,00	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00005 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**400,00**
2.4.2	**Mezcla y aplicación de semillas herbáceas**		**kg**			
O01009	Peón	4,0000	h	23,2500	93,00	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,0500	jor	43,7300	2,19	
SEMLL..10	Mezcla de semillas herbáceas	1,0000	kg	52,0000	52,00	
				TOTAL PARTIDA		**147,19**
02.05	**Hotel de insectos**					
2.5.1	**Hotel de insectos**		**u**			
O01009	Peón	2,0000	h	23,2500	46,50	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2500	jor	43,7300	10,93	
H.INSECT	Hotel insectos	1,0000	u	159,9000	159,90	
				TOTAL PARTIDA		**217,**
02.06	**Cajas nido**					
2.6.1	**Suministro e instalación caja refugio murciélagos**		**u**			
O01009	Peón	3,0000	h	23,2500	69,75	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,1000	jor	43,7300	4,37	
REF.MUR..10	Caja refugio para colonias de murciélagos	2,0000	u	108,9000	217,80	
REF.IND..10	Caja refugio individuales	9,0000	u	21,0000	189,00	
				TOTAL PARTIDA		**480,92**
2.6.2	**Suministro e instalación caja nido cárabo**		**u**			
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,1000	jor	43,7300	4,37	
REF.CARBO	Caja nido cárabo	3,0000	u	42,0000	126,00	
				TOTAL PARTIDA		**153,62**
2.6.3	**Suministro e instalación caja nido autillo**		**u**			
O01009	Peón	1,1000	h	23,2500	25,58	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,1000	jor	43,7300	4,37	
REF.AUTLL	Caja nido autillo	4,0000	u	52,9500	211,80	
				TOTAL PARTIDA		**241,75**
2.6.4	**Suministro e instalación caja cernícalo**		**u**			
O01009	Peón	0,8000	h	23,2500	18,60	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,1000	jor	43,7300	4,37	
REF.CERN	Caja nido cernícalo	2,0000	u	52,9500	105,90	
				TOTAL PARTIDA		**128,87**
02.07	**Posaderos**					
2.7.1	**Posadero tipo percha**					
O01009	Peón	2,0000	h	23,2500	46,50	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,3000	h	78,0300	23,41	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2500	jor	43,7300	10,93	
POSTR.10	Poste de madera tratada.	1,0000	u	167,4100	167,41	
TRVÑO.10	Travesaños de madera horizontales de 10 cm de diámetro	2,0000	u	74,8000	149,60	
				TOTAL PARTIDA		**397,85**
2.7.2	**Posadero nidal águila pescadora**					
O01009	Peón	3,0000	h	23,2500	69,75	
M1059	Retroexcavadora oruga hidráulica 161/190 CV	0,3000	h	78,0300	23,41	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2500	jor	43,7300	10,93	
AUX..10	Elementos auxiliares para la construcción del posadero	1,0000	P.A.	300,0000	300,00	
POSTR.10	Poste de madera tratada.	1,0000	u	167,4100	167,41	
P34005	Listón madera pino 60x30 mm (p.o.)	4,0000	m	1,3100	5,24	
				TOTAL PARTIDA		**576,7**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº COLEGIADO: MARTINEZ MAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3	**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**					
03.01	**Cartelería**					
3.1.1	**Cartel identificación e información**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,4300	m³	62,3100	26,79	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,4300	m³	140,9000	60,59	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,4300	m³	32,5500	14,00	
C.IDINF	Cartel identificación e información	1,0000	ud	1.146,4900	1.146,49	
	TOTAL PARTIDA					**1.328,**
3.1.2	**Mesa temática**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,2500	m³	62,3100	15,58	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,2500	m³	140,9000	35,23	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,2500	m³	32,5500	8,14	
MESA.TEM	Mesa temática	1,0000		355,9600	355,96	
	TOTAL PARTIDA					**495,61**
3.1.3	**Cartel patrimonio**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,1800	m³	62,3100	11,22	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,1800	m³	140,9000	25,36	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,1800	m³	32,5500	5,86	
C.PATR	Cartel patrimonio	1,0000		662,9700	662,97	
	TOTAL PARTIDA					**786,11**
3.1.4	**Cartel pictograma**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,1300	m³	62,3100	8,10	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,1300	m³	140,9000	18,32	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,1300	m³	32,5500	4,23	
C.PICTO	Cartel pictograma	1,0000		161,1700	161,17	
	TOTAL PARTIDA					**272,52**
3.1.5	**Cartel informativo de financiación**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,1300	m³	62,3100	8,10	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,1300	m³	140,9000	18,32	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,1300	m³	32,5500	4,23	
C.FINAN	Cartel informativo de financiación	1,0000	u	161,1700	161,17	
	TOTAL PARTIDA					**272,52**
03.02	**Vallado**					
VCINEG	**Suministro y colocación vallado cinegético y postes**		**m**			
F09057	Colocación cerram.c/malla cinegét.1,5-2 m altura p.mad.	1,0000	m	15,6100	15,61	
P06027	Malla anudada galvanizada cinegética 200x17x30 (p.o.)	1,0500	m	2,1000	2,21	
P06017	Alambre galvanizado nº17 (p.o.)	0,2000	m	0,1200	0,02	
P06018	Tensor alambre (p.o.)	0,3400	ud	0,6900	0,23	
	TOTAL PARTIDA					**18,07**
P.VEH..10	**Puerta para vehículos**		**u**			
O01004	Oficial especialista	3,0000	h	27,1600	81,48	
O01009	Peón	3,0000	h	23,2500	69,75	
M01023	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	4,0000	h	50,6100	202,44	
I14008	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	3,6000	m³	107,0800	385,49	
PVEHICULO	Cancela de acceso de vehículos, de 2 m de altura y 5 m de anchura. Con panel rígido electrosoldado	1,0000	u	390,4000	390,40	
	TOTAL PARTIDA					**1.129,56**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ LARIO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00000
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PPEAT..10	**Puerta para peatones**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01023	Camión volquete grúa 161/190 CV (119/140 kW), todoterreno	2,0000	h	50,6100	101,22	
I14008	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	3,6000	m³	107,0800	385,49	
PAGALV..10	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	2,0000	u	11,9200	23,84	
PPEATON	Puerta para peatones 1m de ancho x 2 m de alto constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 m	1,0000	u	109,7600	109,76	
	TOTAL PARTIDA					**670,72**

03.03 Observatorios de aves

3.3.1 Excavación

I03013	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**		**m³**			
O01009	Peón	0,2500	h	23,2500	5,81	
M01063	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,2500	h	64,4100	16,10	
	TOTAL PARTIDA					**21,**
I0226	**Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**		**m³**			
M01062	Retroexcavadora ruedas hidráulica 71/100 CV	0,2000	h	57,5700	11,51	
	TOTAL PARTIDA					**11,51**

3.3.2 Estructura y cimentaciones

B01006	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**		**m³**			
O01009	Peón	1,1000	h	23,2500	25,58	
P02009	Grava (p.o.)	1,0000	m³	22,4300	22,43	
	TOTAL PARTIDA					**48,01**
I16019	**Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,7400	h	27,1600	20,10	
O01009	Peón	0,7400	h	23,2500	17,21	
P01033	Madera encofrar (p.o.)	0,0140	m³	428,8800	6,00	
P01044	Puntas (p.o.)	0,0700	kg	2,7100	0,19	
P01045	Alambre (p.o.)	0,0700	kg	1,9600	0,14	
P01041	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	0,0200	l	4,8000	0,10	
M01028	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	0,1480	h	55,6800	8,24	
	TOTAL PARTIDA					**51,88**
I14008	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**		**m³**			
O01009	Peón	1,4000	h	23,2500	32,55	
P03003	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	1,0000	m³	74,0500	74,05	
M02018	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,1000	h	4,7700	0,48	
	TOTAL PARTIDA					**107,08**
I14013	**Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**		**m³**			
O01009	Peón	1,4000	h	23,2500	32,55	
P03006	Hormigón estructural para armar HA-25/spb/20/I-IIa, árido 20 mm (p.o.)	1,0000	m³	69,1400	69,14	
M02018	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,1000	h	4,7700	0,48	
	TOTAL PARTIDA					**102,17**
I15003	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**		**kg**			
O01004	Oficial especialista	0,0180	h	27,1600	0,49	
O01009	Peón	0,0180	h	23,2500	0,42	
P01048	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,0500	kg	1,2700	1,33	
P01045	Alambre (p.o.)	0,0150	kg	1,9600	0,03	
	TOTAL PARTIDA					**2,27**
I0012S	**Forjado chapa colaborante**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	1,5500	h	27,1600	42,10	
O01005	Oficial de oficios	1,5500	h	24,0800	37,32	
P01100	Chapa colaborante 1,0 mm de espesor (p.o.)	1,0000	m²	18,1900	18,19	
P00870	Acero B500S para RF 120 (p.o)	14,5800	m²	1,1300	16,48	
P01169	Malla electrosoldada ME 20x20 ø 5-5 B500T (p.o.)	1,1000	m²	2,0800	2,29	
P01045	Alambre (p.o.)	0,0100	kg	1,9600	0,02	
M02018	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,4900	h	4,7700	2,34	
M01007	Camión 241/310 CV con grúa	0,8800	h	46,0700	40,54	
P03012	Hormigón estructural para armar HA-35/spb/20/I-II-III, árido 20 mm (p.o.)	0,1100	m³	82,5100	9,08	
	TOTAL PARTIDA					**168,36**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO Nº 3024 MARTINEZ PELAYO, MANUEL
VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.3.3	**Albañilería**					
B05036	**Recrecido con mortero autonivelante**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,1700	h	27,1600	4,62	
O01009	Peón	0,1700	h	23,2500	3,95	
P03056	Mortero cemento autonivelante	0,0400	m³	119,0600	4,76	
M01123	Autobomba hormigonar 311/400 CV (229/294 kW)	0,0500	h	114,3300	5,72	
	TOTAL PARTIDA					**19,05**
B059	**Ejecución solado con baldosa porcelánica antideslizante**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,4500	h	27,1600	12,22	
O01005	Oficial de oficios	0,4500	h	24,0800	10,84	
O01009	Peón	0,2500	h	23,2500	5,81	
P34064	Adhesivo cementoso porcelánico (p.o.)	4,2000	kg	0,6200	2,60	
P34065	Junta cementosa (p.o.)	0,6500	kg	1,3900	0,90	
B01P	Baldosa gres 31x31 cm antideslizan.	24,8600	m²	1,1000	27,35	
	TOTAL PARTIDA					**59,**
B02011	**Fábrica ladrillo perforado 7 cm 1/2 pie, mortero M-5, revestir**		**m²**			
O01018	Cuadrilla B	0,5000	h	50,4100	25,21	
P01188	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm (p.o.)	0,0520	mil	178,4700	9,28	
I13006	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20 km	0,0270	m³	126,2700	3,41	
	TOTAL PARTIDA					**37,90**
B02017	**Tabicón 8/9 cm, ladrillo hueco doble, mortero M-5**		**m²**			
O01018	Cuadrilla B	0,3000	h	50,4100	15,12	
P01079	Ladrillo hueco doble (p.o.)	0,0300	mil	176,0600	5,28	
P01001	Agua (p.o.)	0,0120	m³	0,9600	0,01	
I13006	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20 km	0,0120	m³	126,2700	1,52	
	TOTAL PARTIDA					**21,93**
B03046	**Enfoscado cámaras hidrófugo M-10, espesor 10 mm**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,1200	h	27,1600	3,26	
O01009	Peón	0,1200	h	23,2500	2,79	
I13013	Mortero cemento hidrófugo M-10	0,0100	m³	149,5400	1,50	
	TOTAL PARTIDA					**7,55**
B07005	**Aislamiento panel lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,1000	h	27,1600	2,72	
O01005	Oficial de oficios	0,1000	h	24,0800	2,41	
P34017	Panel rígido lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm (p.o.)	1,0600	m²	7,0800	7,50	
	TOTAL PARTIDA					**12,63**
B03008	**Enfoscado maestreado y fratasado, paramento vertical, espesor 25 mm**		**m²**			
O01018	Cuadrilla B	0,3600	h	50,4100	18,15	
I13006	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20 km	0,0250	m³	126,2700	3,16	
	TOTAL PARTIDA					**21,31**
B03054	**Falso techo continuo con placa yeso laminado estándar 13 mm**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,4000	h	27,1600	10,86	
O01005	Oficial de oficios	0,4000	h	24,0800	9,63	
P34142	Placa yeso laminado estándar 13 mm (Tipo A)	1,0500	m²	5,1800	5,44	
P34153	Banda estanqueidad perimetral placa yeso laminado 30 mm	0,4000	m	0,2100	0,08	
P34159	Perfil acero galvanizado en U placa yeso laminado 30x30 mm	0,4000	m	1,3600	0,54	
P34158	Maestra acero galvanizado en C placa yeso laminado 60x27 mm	3,2000	m	1,9200	6,14	
P34163	Cuelgue regulable combinado falso techo continuo PYL	1,2000	ud	1,3400	1,61	
P34164	Varilla de cuelgue 1000 mm falso techo	1,2000	ud	0,7700	0,92	
P34165	Conector maestra 60x27 mm falso techo continuo placa yeso laminado	0,6000	ud	0,3800	0,23	
P34166	Caballete maestra 60x27 mm falso techo continuo placa yeso laminado	2,3000	ud	0,6800	1,56	
P34160	Tornillo fijación placa yeso laminado a perfil metálico e<0,75 mm (PM) 3,5x25 mm	17,0000	ud	0,0200	0,34	
P34147	Pasta de agarre placa yeso laminado estándar	0,1000	kg	0,5100	0,05	
P34149	Pasta para juntas placa yeso laminado estándar	0,4000	kg	1,0300	0,41	
P34151	Cinta de juntas placa yeso laminado	1,5000	m	0,0400	0,06	
	TOTAL PARTIDA					**37,87**
B03014	**Guarnecido sin maestrear con yeso negro, paramento horizontal, espesor 15 mm**		**m²**			
O01018	Cuadrilla B	0,1300	h	50,4100	6,55	
B03001	Pasta de yeso negro, amasada	0,0150	m³	150,6100	2,26	
	TOTAL PARTIDA					**8,81**
B03027	**Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,1560	h	27,1600	4,24	
P34027	Selladora (p.o.)	0,3500	kg	7,7100	2,70	
P34044	Pintura plástica (p.o.)	0,2730	l	1,6900	0,46	
	TOTAL PARTIDA					**7,40**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/0021
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTIN DE LA HOYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B03020	**Revestimiento mortero monocapa raspado, 10 mm<= espesor <=15 mm**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,1900	h	27,1600	5,16	
O01005	Oficial de oficios	0,1900	h	24,0800	4,58	
O01009	Peón	0,1900	h	23,2500	4,42	
P03042	Mortero monocapa raspado (p.o.)	21,0000	kg	0,7700	16,17	
P01171	Malla mortero	0,2500	m²	2,7200	0,68	
M02046	Proyector de mortero 3 m³/h, sin mano de obra	0,1000	h	8,4000	0,84	
P01001	Agua (p.o.)	0,0100	m³	0,9600	0,01	
	TOTAL PARTIDA					**31,86**
B00428	**Panel sándwich tipo teja**		**m²**			
O01004	Oficial especialista	0,3000	h	27,1600	8,15	
O01005	Oficial de oficios	0,3000	h	24,0800	7,22	
P00130	Panel sándwich tipo teja 50 mm	1,0000	m²	45,7800	45,78	
P34193	Banda autoadhesiva butilo 7,5 cm	1,5000	m	1,8200	2,73	
P34131	Tirafondo 20 cm	5,0000	ud	0,3300	1,65	
M01007	Camión 241/310 CV con grúa	0,3000	h	46,0700	13,82	
	TOTAL PARTIDA					**79,**
B085	**Bajante de pluviales, aluminio lacado**		**m**			
O01004	Oficial especialista	0,6000	h	27,1600	16,30	
O01005	Oficial de oficios	0,6000	h	24,0800	14,45	
P3500	Tubo aluminio pluviales 90 mm	1,1000	m	9,9400	10,93	
P3578	Collarín bajante aluminio c/cierre	0,7500	u	2,4200	1,82	
P3538	Codo M-H 87º aluminio	0,3000	u	5,8600	1,76	
	TOTAL PARTIDA					**45,26**
B088	**Canalón de aluminio lacado**		**m**			
O01004	Oficial especialista	0,2100	h	27,1600	5,70	
O01005	Oficial de oficios	0,2100	h	24,0800	5,06	
P3581	Canalón aluminio tipo cornisa marrón	1,1000	m	19,4000	21,34	
P3584	Soporte canalón aluminio	1,0000	u	6,9000	6,90	
P3587	Conexión bajante aluminio	0,1500	u	25,4200	3,81	
	TOTAL PARTIDA					**42,81**
B0045	**Banco corrido de obra**		**u**			
O01004	Oficial especialista	16,0000	h	27,1600	434,56	
O01009	Peón	16,0000	h	23,2500	372,00	
P01152	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos (p.o.)	0,5000	t	151,2500	75,63	
P01189	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x10 cm (p.o.)	0,7000	mil	186,6000	130,62	
P9935	Tablero madera de pino 40 mm (p.o)	1,0000	u	82,5800	82,58	
P34050	Barniz tapaporos (p.o.)	1,7000	l	3,9400	6,70	
	TOTAL PARTIDA					**1.102,03**
B11010	**Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A**		**ud**			
O01005	Oficial de oficios	0,0800	h	24,0800	1,93	
P37010	Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A	1,0000	ud	9,2600	9,26	
	TOTAL PARTIDA					**11,19**

3.3.4 Cartel de especie de aves

CART.AVE	**Cartel informativo aves**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,1280	m³	62,3100	7,98	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,1280	m³	140,9000	18,04	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,1280	m³	32,5500	4,17	
C.AVES	cartel aves	1,0000	u	300,0000	300,00	
	TOTAL PARTIDA					**387,64**

3.3.5 Control de calidad e inspecciones

Q01023	**Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco**		**ud**			
P42023	Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco	1,0000	ud	186,7600	186,76	
	TOTAL PARTIDA					**186,76**
Q01024	**Hormigones y Morteros. Ensayo compresión**		**ud**			
P42024	Hormigones y Morteros. Ensayo compresión	1,0000	ud	15,0000	15,00	
	TOTAL PARTIDA					**15,00**
Q01028	**Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)**		**ud**			
P42028	Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)	1,0000	ud	13,4300	13,43	
	TOTAL PARTIDA					**13,43**
Q01009	**Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones**		**ud**			

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV20230001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P42009	Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones	1,0000	ud	406,9600	406,96	
				TOTAL PARTIDA		**406,96**
Q01010	**Suelos. Ensayo de corte directo**		**ud**			
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA		**448,42**
Q01008	**Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones**		**ud**			
P42008	Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones	1,0000	ud	581,9800	581,98	
				TOTAL PARTIDA		**581,98**

03.04 Video divulgativo realizado con apoyo de dron

VV.10	**Video divulgativo apoyo de dron**					
O03009	Titulado medio o grado de 1 a 3 años de experiencia	150,0000	h	22,7600	3.414,00	
O03029	Diseñador gráfico	100,0000	h	28,1700	2.817,00	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	5,0000	jor	43,7300	218,65	
				TOTAL PARTIDA		**6.449,**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
4	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**					
04.01	**Embarcadero**					
4.1.1	**Plataforma flotante 4 x 2 m**					
O01004	Oficial especialista	2,0000	h	27,1600	54,32	
O01009	Peón	2,0000	h	23,2500	46,50	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	1,0000	h	43,0700	43,07	
TRANSP..10	Transporte	1,0000	u	230,0000	230,00	
PFLOT..10	Plataforma flotante 4 x 2m	2,0000	u	1.657,0250	3.314,05	
	TOTAL PARTIDA					**3.687,94**
4.1.2	**Pantalan flotante 5 x 1.5 m**					
O01004	Oficial especialista	2,0000	h	27,1600	54,32	
O01009	Peón	2,0000	h	23,2500	46,50	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	1,0000	h	43,0700	43,07	
TRANSP..20	Transporte	1,0000	u	195,0000	195,00	
PFLOT..20	Plataforma flotante 5 x 1,5 cm	2,0000	u	1.578,7850	3.157,57	
	TOTAL PARTIDA					**3.496,**
04.02	**Accesos**					
DESB..10	**Desbroce y limpieza del terreno con arbustos**		**m²**			
O01009	Peón	0,0600	h	23,2500	1,40	
M1053	Pala cargadora ruedas 131/160 CV	0,0150	h	55,1500	0,83	
M03014	Motosierra, sin mano de obra	0,0400	h	1,9500	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**2,31**
04.03	**Seguimiento arqueológico**					
4.3	**Seguimiento arqueológico**					
C10001	Asistencia Técnica para el seguimiento arqueológico de obras	6,0000	jor	849,1200	5.094,72	
	TOTAL PARTIDA					**5.094,72**
04.04	**Cartel informativo de obras**					
CART.INF	**Cartel informativo obras**		**u**			
O01004	Oficial especialista	1,0000	h	27,1600	27,16	
O01009	Peón	1,0000	h	23,2500	23,25	
M01020	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,5000	h	43,0700	21,54	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	0,2000	jor	43,7300	8,75	
I09057	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,1280	m³	62,3100	7,98	
I14002	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,1280	m³	140,9000	18,04	
I14030	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,1280	m³	32,5500	4,17	
C.IDINF	Cartel identificación e información	1,0000	ud	1.146,4900	1.146,49	
	TOTAL PARTIDA					**1.257,38**
04.05	**Eliminación de arbolado**					
ELIM.ARB	**Eliminación de árboles**		**u**			
O01009	Peón	32,0000	h	23,2500	744,00	
O01005	Oficial de oficios	32,0000	h	24,0800	770,56	
M03005	Astilladora, sin mano de obra	32,0000	h	4,0800	130,56	
M03014	Motosierra, sin mano de obra	32,0000	h	1,9500	62,40	
M01130	Plataforma elevadora tijera hasta 10 m, sin mano de obra	8,0000	h	11,6700	93,36	
M01007	Camión 241/310 CV con grúa	8,0000	h	46,0700	368,56	
M06010	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	4,0000	jor	43,7300	174,92	
	TOTAL PARTIDA					**2.344,3**
04.06	**Participación pública**					
PART.PU	**Participación pública no reglada**					
O03002	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	230,0000	h	33,1900	7.633,70	
O03009	Titulado medio o grado de 1 a 3 años de experiencia	230,0000	h	22,7600	5.234,80	
O03038	Auxiliar de campo	250,0000	h	15,6400	3.910,00	
	TOTAL PARTIDA					**16.778,50**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ FELAYO, MIGUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
5	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
G01002	**Alquiler contenedor RCD 6 m³**		**mes**			
P41002	Alquiler contenedor RCD 6 m³	1,0000	mes	93,0900	93,09	
	TOTAL PARTIDA					**93,09**
G01005	**Cambio/entrega contenedor 20 km**		**ud**			
M01021	Camión volquete grúa 131/160 CV (97/118 kW)	1,4000	h	47,4700	66,46	
	TOTAL PARTIDA					**66,46**
CONTVG..10	**Contenedor restos vegetales 30 m3**		**ud**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**325,**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
6	**SEGURIDAD Y SALUD**					
L01241	**Recurso preventivo**		**h**			
O01001	Capataz	1,0000	h	29,1700	29,17	
	TOTAL PARTIDA					**29,17**
L01062	**Formación en Seguridad y Salud**		**h**			
P40062	Formación en Seguridad y Salud	1,0000	h	29,9800	29,98	
	TOTAL PARTIDA					**29,98**
L01205	**Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).**		**mes**			
P40205	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).	1,0000	mes	83,0400	83,04	
	TOTAL PARTIDA					**83,**
L01212	**Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).**		**mes**			
P40212	Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	1,0000	mes	143,7800	143,78	
	TOTAL PARTIDA					**143,**
L01220	**Alquiler de mesa de oficina**		**mes**			
P40220	Alquiler de mesa de oficina	1,0000	mes	19,7000	19,70	
	TOTAL PARTIDA					**19,70**
L01223	**Alquiler de silla de oficina ruedas**		**mes**			
P40223	Alquiler de silla de oficina ruedas	1,0000	mes	15,3100	15,31	
	TOTAL PARTIDA					**15,31**
L01038	**Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**		**m**			
P40038	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	1,0000	m	6,0100	6,01	
	TOTAL PARTIDA					**6,01**
L01237	**Cartel indicativo de riesgos general, colocado**		**ud**			
P40237	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	1,0000	ud	7,6300	7,63	
	TOTAL PARTIDA					**7,63**
L01049	**Cinta balizamiento, colocada**		**m**			
P40049	Cinta balizamiento, colocada	1,0000	m	1,2700	1,27	
	TOTAL PARTIDA					**1,27**
L01046	**Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**		**ud**			
P40046	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	1,0000	ud	11,4600	11,46	
	TOTAL PARTIDA					**11,46**
L01054	**Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**		**ud**			
P40054	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	1,0000	ud	65,9300	65,93	
	TOTAL PARTIDA					**65,93**
L01059	**Botiquín portátil de obra**		**ud**			
P40059	Botiquín portátil de obra	1,0000	ud	57,2100	57,21	
	TOTAL PARTIDA					**57,21**
L01063	**Reconocimiento médico obligatorio**		**ud**			
P40063	Reconocimiento médico obligatorio	1,0000	ud	51,4600	51,46	
	TOTAL PARTIDA					**51,46**
L01066	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**		**ud**			
P40066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	1,0000	ud	7,9000	7,90	
	TOTAL PARTIDA					**7,90**
L01244	**Protector auditivo acoplable a casco**		**ud**			
P40244	Protector auditivo acoplable a casco	1,0000	ud	17,2800	17,28	
	TOTAL PARTIDA					**17,28**
L01245	**Protector facial malla**		**ud**			
P40245	Protector facial malla	1,0000	ud	7,8500	7,85	
	TOTAL PARTIDA					**7,85**
L01252	**Soporte acople pantallas**		**ud**			
P40252	Soporte acople pantallas	1,0000	ud	6,0900	6,09	
	TOTAL PARTIDA					**6,09**
L01075	**Protector auditivo de orejeras**		**ud**			
P40075	Protector auditivo de orejeras	1,0000	ud	14,2800	14,28	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MANUEL MARTINEZ PRIETO
Nº COLEGIADO: 3024
Nº VISADO: VV20230127
FECHA: 27/01/2023

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**14,28**
L01087	**Gafas montura universal/Cubregafa incolora**		**ud**			
P40087	Gafas montura universal/Cubregafa incolora	1,0000	ud	6,4600	6,46	
				TOTAL PARTIDA		**6,46**
L01092	**Chaquetilla y pantalón de trabajo, con anagrama**		**ud**			
L01294	Chaquetilla de trabajo con cremallera	1,0000	ud	15,7300	15,73	
L01300	Pantalón multibolsillos con refuerzos	1,0000	ud	15,9500	15,95	
				TOTAL PARTIDA		**31,68**
L01100	**Chaleco alta visibilidad**		**ud**			
P40100	Chaleco alta visibilidad	1,0000	ud	4,5200	4,52	
				TOTAL PARTIDA		**4,**
L01195	**Forro polar ligero**		**ud**			
P40195	Forro polar ligero	1,0000	ud	10,9100	10,91	
				TOTAL PARTIDA		**10,**
L01260	**Polo manga corta**		**ud**			
P40260	Polo manga corta	1,0000	ud	10,8100	10,81	
				TOTAL PARTIDA		**10,81**
L01261	**Jersey punto con refuerzos**		**ud**			
P40261	Jersey punto con refuerzos	1,0000	ud	13,3500	13,35	
				TOTAL PARTIDA		**13,35**
L01271	**Chaleco salvavidas**		**ud**			
P40271	Chaleco salvavidas	1,0000	ud	125,7800	125,78	
				TOTAL PARTIDA		**125,78**
L01272	**Guantes para motoserrista largo**		**par**			
P40272	Guantes para motoserrista largo	1,0000	par	35,7700	35,77	
				TOTAL PARTIDA		**35,77**
L01134	**Guantes piel protección riesgos mecánicos**		**par**			
P40134	Guantes piel protección riesgos mecánicos	1,0000	par	1,7900	1,79	
				TOTAL PARTIDA		**1,79**
L01148	**Pantalón de motoserrista**		**ud**			
P40148	Pantalón de motoserrista	1,0000	ud	63,4700	63,47	
				TOTAL PARTIDA		**63,47**
L01275	**Peto desbroce**		**ud**			
P40275	Peto desbroce	1,0000	ud	44,0300	44,03	
				TOTAL PARTIDA		**44,03**
L01198	**Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**		**par**			
P40198	Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro transpirable	1,0000	par	37,9600	37,96	
				TOTAL PARTIDA		**37,96**
L01065	**Gorra tipo béisbol con anagrama**		**ud**			
P40065	Gorra tipo béisbol con anagrama	1,0000	ud	2,4100	2,41	
				TOTAL PARTIDA		**2,41**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTINEZ PELAEZ, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00
FECHA: 27/01/2023

CUADRO DE PRECIOS 1

El Campillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		**ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO**	
01.1		**Creación de islas y reducción de la profundidad**	
01.1.1		**Movimientos de tierra**	
TIERR..10	**m³**	**Relleno con tierra**	**2,18**
		Relleno con tierra de préstamos seleccionando el material más grueso para la parte inferior del relleno y la fracción más fina para la parte superfcial del mismo. No incluye el suministro de tierras ni el transporte de las mismas hasta la obra.	
		DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
I02027	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**	**1**
		Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	
		UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
I04044	**m²**	**Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**	**0,29**
		Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.	
		CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
GRAV..10	**m³**	**Capa superfcial de grava sobre isla**	**30,01**
		Capa de grava para capa más superfcial de isla creada artificialmente mediante tierras limpias	
		TREINTA EUROS con UN CÉNTIMOS	
ESCLL..10	**m³**	**Relleno con escollera**	**34,86**
		Relleno con escollera de tamaño selecionado de 30 a 60 cm procedente de cantera situada a distancia menor de 20 km.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ LAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2		**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD**	
02.01		**Mejora del hábitat galápago**	
2.1.1		**Movimientos de tierra**	
2.1.1.A	**m²**	**Desbroce y retirada del rizoma hasta medio metro de profundidad**	**2,03**
		Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	
		DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
2.1.1.C	**m³**	**Dragado/Rebaje del terreno**	**9**
		Rebaje del terreno hasta una profundidad máxima de 1,5 metros con pendientes suaves para creación de lagunas	
		NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
I02027	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**	**1**
		Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	
		UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
2.1.1.D	**m³**	**Relleno de motas**	**5,36**
		Relleno con tierra procedentes del dragado para generación de motas de tierra cuya cota estará siempre por encima del nivel de la lámina de agua	
		CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2.1.1.E	**m³**	**Generación de playas mediante aporte de material disgregado**	**38,60**
		Generación de playas mediante aporte de capa de material disgregado de pequeño tamaño como arena, o también se puede emplear ofita o grava, hasta un máximo de 5 cm de espesor.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
2.1.1.F	**m³**	**Generación de playa mediante piedras**	**36,74**
		Generación de playas mediante aporte de piedras de diferentes tamaños	
		TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.1.1.G	**m³**	**Recubrimiento con piedras del fondo y laterales de las zonas encharcables**	**63,26**
		Recubrimiento con piedras de diferentes tamaños de los bordes y el fondo de las lagunas de forma que se genere heterogeneidad y se creen refugios para anfibios.	
		SESENTA Y TRES EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
2.1.1.H	**u**	**Creación de refugio anfibios con piedras y ramas**	**268,48**
		Creación de refugios para anfibios mediante montones de piedra mezclados con tierra y ramas de forma que se disponga de muchos agujeros.	
		DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTINEZ LLAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V0223/00001
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.1.2		**Otros**	
2.1.2 A	**u**	**Trampas galápagos**	**255,64**
		Suministro y colocación de trampas para el seguimiento de las poblaciones de galápagos exóticos y autóctonos a través de los resultados de captura. Se incluye una trampa de insolación y captura, una nasa flotante y dos nasas plegables.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.1.2 B	**u**	**Control de fauna piscícola en aguas profundas**	**6.053,88**
		Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de fauna piscícola que se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se han de realizar 10 puntos de muestreo (unos 2-3 por jornada) en tramos de aguas profundas, a decidir por la Dirección Facultativa, desde barca rígida de 3 – 5 m de eslora, con motor de 20/50 CV, mediante pesca eléctrica con equipo fijo y/o portátil de gasolina, con voltaje de salida 300/600 V que alcance la potencia de salida de la potencia de salida de 7000 W en corriente directa. Incluye pértiga, ánodo, cátodo, bobina de cable con un mínimo de 75 m de longitud y otros elementos necesarios para poder actuar de manera efectiva en el rango de conductividades de 0-1700 micro-siemens/cm. Esta partida incluye toma de muestras y cálculo de parámetros: densidad y biomasa de las principales especies en cada uno de los tramos e indicadores de crecimiento y mortalidad, la toma de datos biométricos (longitud total, longitud furcal y peso) para cada uno de los ejemplares de especies piscícolas autóctonas e identificación por especie, conteo del número de ejemplares y extracción de individuos de especies exóticas invasoras previa sedación con aceite de clavo. Incluye el sacrificio de acuerdo con los estándares de bienestar animal de los ejemplares extraídos de fauna exótica invasora, así como la eliminación de los restos. Este presupuesto incluye el coste correspondiente a p.p. de barca rígida de 3-5 metros de eslora con motor de 20/50 CV, los medios personales, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga de 700 kg para transporte de barca y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Suministro de materiales y herramientas necesarios para realización de pesca eléctrica en tramos vadeables (vadeadores, sacaderas de diversos tamaños, parte proporcional del coste anual de amortización de sonda multiparamétrica, coladores, aceite de clavo, aireadores, báscula de precisión de miligramos, ictiómetros, baterías, tijeras, gafas polarizadas, guantes dieléctricos, cubos, esportones, redes de bloqueo, garrafas homologadas combustible, etc.). Al finalizar los trabajos de campo, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevados a cabo. .	
		SEIS MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.1.2.C	u	**Control de quelonios**	12.138,40

Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de galápago de florida (Trachemys scriptaelegans), por encontrarse incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Derivado de esto, se realizará también un estudio para conocer el estado de las poblaciones de galápago europeo (Emys orbicularis) y de galápago leproso (Mauremys leprosa) en el entorno.
Mediante este trabajo, se pretende eliminar, en la medida de lo posible, el mayor número de ejemplares de galápagos exóticos, evitando así la competencia directa y la introducción de patógenos (como la salmonelosis) y determinar los parámetros de población las especies autóctonas. Realizar una cartografía de las zonas de distribución de los ejemplares de quelonios autóctonos y alóctonos con el fin de gestionar sus poblaciones en el entorno de la laguna.
Para ello, se realizarán capturas en la lámina de agua: en los meses de mayor actividad de los ejemplares (de marzo a julio y de septiembre a octubre). La captura se realizará mediante el uso de nasas de flotación y de soleo colocadas en zonas donde se avisten galápagos soleándose con asiduidad. Estas serán instaladas en medio de la lámina de agua, y para acceder a ellas será necesario el uso de un aparato de flotación (float tube) o el uso de vadeadores si la profundidad no es muy elevada. Los ejemplares suben a las nasas con el objetivo de solearse y caen a interior de estas. Los marcajes y mediciones biométricas únicamente se realizarán sobre las capturas de ejemplares pertenecientes a las especies autóctonas de galápago, que serán marcadas y devueltas lo antes posible al medio. Las especies exóticas invasoras se gestionarán atendiendo a la legislación vigente.
Este presupuesto incluye el coste correspondiente a todos los medios materiales y personales y herramientas necesarios para su correcta ejecución, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Incluye la instalación de 10 trampas y revisión al día siguiente para su captura y gestión, en 18 días. Tanto la localización de las trampas como las fechas en las que se realizará se definirá con la Dirección Facultativa, y podrá ajustarse en función de los resultados que se vayan obteniendo. Por otro lado, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevado a cabo.

DOCE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

02.02 Filtro verde

2.2.1	u	**Estudio de calidad de las aguas de partida**	205,05

Estudio de la calidad de las aguas de la laguna en el entorno del filtro verde previo a su filtrado consistente en la analítica de los siguientes elementos:
Aniones: *Bicarbonatos, Bromuros, Carbonatos, Cianuro total, Cloruros, Fluoruros, Fosfatos, Nitratos, Nitritos y Sulfatos.
Cationes: Amonio, Calcio disuelto, Magnesio disuelto, Potasio disuelto y Sodio disuelto.
Compuestos fenólicos: Fenoles.
Metales disueltos: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Hierro, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio y Zinc.
Párametros físico-Químicos: Aceites y grasasa, DBO5, Detergentes Aniónicos, DQO y Sólidos en suspensión.
pH y Conductividad eléctrica.

DOSCIENTOS CINCO EUROS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.2.2	**m²**	**Desbroce de la vegetación helofítica y retirada del rizoma**	**5,39**
		Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión.	
		CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2.2.3	**m³**	**Excavación: canales y charca**	**20,10**
		Excavación de los canales del filtro verde (0,6 m) y de la charca de aguas limpias	
		VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
2.2.4	**m³**	**Relleno: pasillos y bordes**	**20**
		Relleno de pasillos y zonas limítrofes a los canales y bordes de la charca	
		VEINTE EUROS	
2.2.5	**m²**	**Nivelación y compactación del fondo de los canales**	**0**
		Nivelación y compactación del fondo de los canales	
		CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
2.2.6	**u**	**Bomba solar**	**219,00**
		Bomba solar de 70 W y 3400 l/h	
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS	
2.2.7	**u**	**Jaula para la bomba solar localizada en la laguna**	**54,99**
		Jaula para bomba solar que impida la entrada de hojarasca y colapse la bomba	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2.2.8	**m**	**Suministro e instalación de tubería PVC**	**3,12**
		TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
2.2.9	**u**	**Suministro e instalación de arqueta prefabricada**	**78,19**
		Arqueta de paso enterrada, prefabricada de PVC, de dimensiones interiores 30x30x30 cm, con tapa y marco de PVC para colocación de la bomba solar.	
		SETENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
2.2.10	**m³**	**Colocación de arena en el fondo de la charca**	**28,85**
		Colocación de arena en el fondo de la charca de aguas limpias	
		VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.2.11	**m³**	**Revestimiento con piedras del fondo y taludes de la charca**	**8,61**
		Revestimiento con piedras del fondo y los taludes de la charca de aguas limpias	
		OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.2.12	**u**	**Instalación de macrófitas**	**5.372,00**
		Instalación de macrófitas para depuración de aguas en el filtro verde mediante la colocación de un soporte flotante de 120*60 cm sobre el que se inslalan los ejemplares de Tyhpa spp. Incluido el transporte.	
		CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	
2.2.13	**u**	**Islas flotantes**	**5.943,60**
		Instalación de isla flotante consistente en 12 módulos rectangulares de 140*125 cm y 4 módulos triangulares. Cada módulo lleva dos cables forrados con corcho, dos lastres y 100 plantas acuaticas. Incluido el transporte y la instalación.	
		CINCO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.2.15	**m²**	**Geotextil, geomembrana y geotextil en charca y canales**	**13,56**
		Suministro e instalación de geotextil no tejido de filamentos de polipropileno y de lámina de polietileno	
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230000
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03		**Colonia artificial avión zapador**	
2.3.1		**Excavación**	
I03013	m³	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**	21,91
		Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.	
		VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
I0226	m³	**Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**	11,51
		Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino	
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.3.2		**Estructura y cimentaciones**	
B01006	m³	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**	48
		Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
I14008	m³	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**	107,08
		Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
		CIENTO SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
I14013	m³	**Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**	102,17
		Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	
		CIENTO DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
I15003	kg	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**	2,27
		Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	
		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
I16019	m²	**Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**	51,88
		Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	
		CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.3.3		**Albañilería**	
B02003	m²	**Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir**	39,38
		Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.3.3.A	m³	**Cemento del hueco de hormigón**	118,17
		Cementado de cada uno de los huecos mediante mortero de cemento y arena M-1 (dosificación 1/10), a una distancia máxima de 20 km.	
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
2.3.3.B	u	**Puerta de madera en cámara de nido**	39,65
		Puerta de madera en cámara de nido	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
F.ANTIDP..10	**m²**	**Falda antidepredador**	**27,17**
		Suministro y colocación de chapa metálica para la construcción de la falda antidepreador para colocar alrededor de la colonia debajo de los nidos para impedir que los depredadores escalen	
		VEINTISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
2.3.3.C	**m²**	**Techo con vigas (13 m x 5 m)**	**132,72**
		Techo con vigas formado por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensadas de 4 m de longitud, separadas 64 cm entre ejes, bovedilla cerámica de 64x21x21 y capa de compresión de 5 cm, de hormigón HA-25/P/20/I, incluso armadura (2 kg/m²), para una carga total de 600 kg/m², ejecutado a una altura máxima de 3,6 m, totalmente terminado.	
		CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.3.3.D	**m²**	**Capa de grava en el techo**	**34**
		Suministro y colocación de capa filtrante de grava sobre el techo de la construcción	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.3.3.E	**u**	**Colocación de tuberías de cerámica**	**15,10**
		Suministro y colocación de tubos para nidificación del Avión zapador construídos en cerámica	
		QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
2.3.3.F	**u**	**Transporte tubería cerámica**	**400,00**
		Transporte de la tubería de cerámica desde el lugar de construcción (Valentina de la Concepción, Sevilla)	
		CUATROCIENTOS EUROS	
B04015	**m²**	**Impermeabilización cubierta con lámina asfáltica**	**22,38**
		Impermeabilización de cubierta con lámina asfáltica de betún elastómero de 4 kg/m² de peso, soldada al soporte, incluso petos, cazoletas y puntos singulares e imprimación previa.	
		VEINTIDÓS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
B03021	**m²**	**Revestimiento mortero monocapa piedra proyectada, 10 mm<= espesor<= 15 mm**	**23,07**
		Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa acabado de piedra proyectada, aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), con colocación de junquillos de trabajo, con un espesor de 10 a 15 mm. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		VEINTITRÉS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
PUERT..10	**u**	**Puerta**	**250,00**
		Puerta de madera maciza con sentido de apertura hacia la izquierda. Dispone de un cerradura estándar con cilindro antitaladro y un punto de cierre. Cuenta con el sello PEFC, que certifica que la madera proviene de bosques gestionados de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente. Medidas: 95 x 180 cm (ancho x alto) y un espesor de 90 mm. Puerta con acabado natural de madera maciza	
		DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAEZ, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.04		**Mejora del hábitat de mariposas**	
CERR..10	**m**	**Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 50, 2/3 h=2m, poste de madera**	**37,11**
		Cerramiento de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 1 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 50 mm de paso de malla y 2 mm, de 1 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. Enterrada 40 cm.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
PPEAT..10	**u**	**Puerta para peatones**	**670**
		Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.	
		SEISCIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.4.1	**P.A.**	**Elementos de apoyo para mariposas**	**400,00**
		Elementos que fomenten y potencien la riqueza y abundancia de especies autóctonas de interés: comederos y bebederos	
		CUATROCIENTOS EUROS	
2.4.2	**kg**	**Mezcla y aplicación de semillas herbáceas**	**147,19**
		Mezcla de semillas herbáceas (en la proporción de 25 kg/Ha), incluidas herramientas y medios auxiliares.	
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
02.05		**Hotel de insectos**	
2.5.1	**u**	**Hotel de insectos**	**217,33**
		Hotel de insectos XXL (abejas silvestres, mariquitas, moscas y mariposas). De tamaño 49 x 116 x 24 cm.	
		DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.06		**Cajas nido**	
2.6.1	**u**	**Suministro e instalación caja refugio murciélagos**	**480,92**
		Suministro e instalación de cajas nido para murciélagos. Se incluyen 2 cajas nido para colonias con capacidad de 100 a 150 individuos en función de la especie y 9 individuales. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).	
		CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.6.2	**u**	**Suministro e instalación caja nido cárabo**	**153,62**
		Suministro e instalación de cajas nido para cárabo. Se incluyen 3 cajas nido colocadas a una altura mínima de 4 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).	
		CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.6.3	**u**	**Suministro e instalación caja nido autillo**	**241,75**
		Suministro e instalación de cajas nido para autillo. Se incluyen 4 cajas nido colocadas a una altura mínimade 3 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 3 metros de altura).	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: V2023/00001 FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ LLAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CINCO CÉNTIMOS	
2.6.4	**u**	**Suministro e instalación caja cernícalo**	**128,87**
		Suministro e instalación de cajas nido para cernícalo. Se incluyen 2 cajas nido colocadas a una altura mínima de 5 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 5 metros de altura).	
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.07		**Posaderos**	
2.7.1		**Posadero tipo percha**	**39**
		TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.7.2		**Posadero nidal águila pescadora**	**57**
		QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3		**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**	
03.01		**Cartelería**	
3.1.1	**u**	**Cartel identificación e información**	**1.328,57**
		Suministro e instalación de "Cartel de identificación e información", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,95 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 60x60x60cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1200x 1200x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalción del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.	
		MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
3.1.2	**u**	**Mesa temática**	**495,61**
		Suministro e instalación de "Mesa temática" formada por dos soportes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, una bandeja inclinada 60º con respecto a la vertical de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1000x 600x 3mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal, una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La bandeja va soldada a un bastidor de tubos que garanticen la antioxidación, pintado el conjunto en el color definido en el manual. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. Los postes han de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.	
		CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
3.1.3	u	**Cartel patrimonio**	786,11

Suministro e instalación de "Cartel de patrimonio", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,75 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 45x45x45cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 800x 800x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

3.1.4	u	**Cartel pictograma**	272,52

Suministro e instalación de "Cartel de pictograma", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre
el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel en la ubicación definida por la Direción Facultativa. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

3.1.5	u	**Cartel informativo de financiación**	272,52

"Cartel informativo de financiación", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº VISADO: IV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.02		**Vallado**	
VCINEG	**m**	**Suministro y colocación vallado cinegético y postes**	**18,07**
		Suministro e instalación de postes y vallado cinegético. Poste de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, anclados con un dado 0,30x0,30x0,55 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 4 m de separación. Malla anudada o ganadera de 2 m de altura, con paso de fauna de 30*20 cm realizadas cada 50-100 m.	
		DIECIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
P.VEH..10	**u**	**Puerta para vehículos**	**1.129**
		Suministro e instalación de puerta para paso de vehículos, de 2 m de altura y 5 m de anchura. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por electrosoldada galvanizada en caliente de 100*50*4, fijada a los cercos y atirantada, para acceso de vehículos en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.	
		MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
PPEAT..10	**u**	**Puerta para peatones**	**670,72**
		Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.	
		SEISCIENTOS SETENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.03		**Observatorios de aves**	
3.3.1		**Excavación**	
I03013	**m³**	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**	**21,92**
		Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.	
		VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
I0226	**m³**	**Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**	**11,99**
		Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino	
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
3.3.2		**Estructura y cimentaciones**	
B01006	**m³**	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**	**48,09**
		Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
I16019	**m²**	**Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**	**51,98**
		Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	
		CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: 2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
I14008	m³	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**	107,08
		Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
		CIENTO SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
I14013	m³	**Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**	102,17
		Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	
		CIENTO DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
I15003	kg	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**	2
		Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	
		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
I0012S	m²	**Forjado chapa colaborante**	168
		Formación de forjado de chapa colaborante a base de chapa perfilada colaborante en acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, altura de gresca 55mm. Ancho útil entre 870 y 920mm. Hormigón HA35 vertido mediante camión grúa con cubilote. Mallazo 200x200x4mm con armado de Acero B500S	
		CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
3.3.3		**Albañilería**	
B05036	m²	**Recrecido con mortero autonivelante**	19,05
		Recrecido de mortero autonivelante en base cemento CT-C10-F3 para capas base de pavimentos y nivelación a partir de 4 cm de espesor, 10 MPa conforme a la norma UNE-EN-13813:2003, aplicado mediante bombeo.	
		DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
B059	m²	**Ejecución solado con baldosa porcelánica antideslizante**	59,32
		Ejecución de solado con baldosas porcelánicas de pequeño y mediano formato (con una superficie de baldosa inferior a 1.100 cm²), recibido con adhesivo flexible blanco, i/rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. incluido material	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
B02011	m²	**Fábrica ladrillo perforado 7 cm 1/2 pie, mortero M-5, revestir**	37,90
		Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero M-5, de 250 kg de cemento, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Para revestir. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
B02017	m²	**Tabicón 8/9 cm, ladrillo hueco doble, mortero M-5**	21,93
		Tabicón de 8/9 cm de espesor con ladrillo hueco doble, recibido con mortero M-5, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		VEINTIÚN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
B03046	m²	**Enfoscado cámaras hidrófugo M-10, espesor 10 mm**	7,55
		Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en interior de cámaras de aire de 10 mm. de espesor, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230000001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B07005	m²	**Aislamiento panel lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm**	12,63
		Suministro e instalación de aislamiento térmico, panel de lana de roca hidrofugada y aglomerada con resinas termoendurecibles, con espesor de 40 mm desnudo y 150 kg/m3, en cubiertas planas, totalmente colocado. Medida en su verdadera magnitud deduciendo huecos de más de 2 m².	
		DOCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
B03008	m²	**Enfoscado maestreado y fratasado, paramento vertical, espesor 25 mm**	21,31
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento y arena, en paramentos verticales, de 25 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
B03054	m²	**Falso techo continuo con placa yeso laminado estándar 13 mm**	37
		Falso techo continuo de placas de yeso laminado formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 o Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
B03014	m²	**Guarnecido sin maestrear con yeso negro, paramento horizontal, espesor 15 mm**	8,81
		Guarnecido sin maestrear con yeso negro en paramentos horizontales, de 15 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
B03027	m²	**Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos**	7,40
		Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formado por lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Reacción al fuego B-s2, d0. Sin incluir medios auxiliares.	
		SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
B03020	m²	**Revestimiento mortero monocapa raspado, 10 mm<= espesor <=15 mm**	31,36
		Revestimiento de fachadas con mortero monocapa de espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura superficial raspado, similar a la piedra labrada. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
B00428	m²	**Panel sándwich tipo teja**	79,35
		Cubierta formada a base de panel sandwich con acabado tipo teja. Núcleo aislante de XPS 40mm. Capa superior en chapa metálica acabado teja.	
		SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
B085	m	**Bajante de pluviales, aluminio lacado**	45,26
		Bajante de aluminio de pluviales. Colocada mediante abrazaderas metálicas. Totalmente instalada y probada. Lacado acabado marrón.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
VISADO DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B088	**m**	**Canalón de aluminio lacado**	**42,81**
		Canalón de aluminio tipo cornisa. Fijado mediante sujeción metálica al alero, con una pendiente mínima de 0,5%. Totalmente instalado y probado. Lacado acabado marrón.	
		CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
B0045	**u**	**Banco corrido de obra**	**1.102,09**
		Banco corrido de obra construido en ladrillo visto y asiento en madera de pino natural barnizado.	
		MIL CIENTO DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
B11010	**ud**	**Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A**	**1**
		Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), indicación de evacuación o de emergencia de alta luminiscencia, Clase A (300 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones máximas para equipos PCI de 297x210 mm (DIN-A4) y para evacuación y emergencia 440x145 mm conforme a UNE 23033-1, UNE 23034:1998 UNE 23035:2003. Totalmente instalada y visible conforme al CTE DB SI-4.	
		ONCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
3.3.4		**Cartel de especie de aves**	
CART.AVE	**u**	**Cartel informativo aves**	**387,64**
		TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
3.3.5		**Control de calidad e inspecciones**	
Q01023	**ud**	**Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco**	**180,76**
		Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.	
		CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
Q01024	**ud**	**Hormigones y Morteros. Ensayo compresión**	**15,00**
		Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		QUINCE EUROS	
Q01028	**ud**	**Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)**	**13,43**
		Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		TRECE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
Q01009	**ud**	**Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones**	**406,96**
		Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y sin medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		CUATROCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
Q01010	**ud**	**Suelos. Ensayo de corte directo**	**448,42**
		Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	
		CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: 00123/00001
FECHA: 27/01/2023
Nº COLEGIADO: 3024
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Q01008	ud	Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones	581,98

Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04 Video divulgativo realizado con apoyo de dron

VV.10		Video divulgativo apoyo de dron	6.449,65

SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
4		**OBRAS COMPLEMENTARIAS**	
04.01		**Embarcadero**	
4.1.1		**Plataforma flotante 4 x 2 m**	3.687,94
		Suministro e instalación de plataforma flotante 4 x 2 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.	
		TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.1.2		**Pantalan flotante 5 x 1.5 m**	3.490,46
		Sumunistro e instalación de plataforma flotante 5 x 1,5 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.	
		TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.02		**Accesos**	
DESB..10	m²	**Desbroce y limpieza del terreno con arbustos**	2
		Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.	
		DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
04.03		**Seguimiento arqueológico**	
4.3		**Seguimiento arqueológico**	5.094,72
		CINCO MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.04		**Cartel informativo de obras**	
CART.INF	u	**Cartel informativo obras**	1.257,38
		MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
04.05		**Eliminación de arbolado**	
ELIM.ARB	u	**Eliminación de árboles**	2.344,36
		talado de hasta 50 arboles con motosierra, incluido la retirada del tocón. Incluye carga y retirada del residuo.	
		DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.06		**Participación pública**	
PART.PU		**Participación pública no reglada**	16.778,50
		Dinaminación del proceso de participación pública no reglada, para difundir los trabajos de restauración que se van a llevar a cabo en la Laguna del Campillo entre el conjunto de la ciudadania vinculada al espacio.	
		DIECISÉIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAZ, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00007
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	
G01002	**mes**	**Alquiler contenedor RCD 6 m³**	**93,09**
		Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	
		NOVENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
G01005	**ud**	**Cambio/entrega contenedor 20 km**	**66,46**
		Cambio/entrega contenedor 20 km.	
		SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CONTVG..10	**ud**	**Contenedor restos vegetales 30 m3**	**325**
		TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
6		**SEGURIDAD Y SALUD**	
L01241	**h**	**Recurso preventivo**	**29,17**
		Recurso preventivo	
		VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
L01062	**h**	**Formación en Seguridad y Salud**	**29,98**
		Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	
		VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
L01205	**mes**	**Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).**	**83**
		Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	
		OCHENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
L01212	**mes**	**Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).**	**143,78**
		Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.	
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
L01220	**mes**	**Alquiler de mesa de oficina**	**19,70**
		Alquiler de mesa de oficina	
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
L01223	**mes**	**Alquiler de silla de oficina ruedas**	**15,31**
		Alquiler de silla de oficina ruedas	
		QUINCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
L01038	**m**	**Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**	**6,01**
		Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	
		SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
L01237	**ud**	**Cartel indicativo de riesgos general, colocado**	**7,63**
		Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
L01049	**m**	**Cinta balizamiento, colocada**	**1,27**
		Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	
		UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
L01046	**ud**	**Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**	**11,46**
		Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
L01054	**ud**	**Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**	**65,98**
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	
		SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
L01059	**ud**	**Botiquín portátil de obra**	**57,21**
		Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL 3024
Nº DE VISADO: VV20230001 FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
L01063	ud	**Reconocimiento médico obligatorio**	51,46
		Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	
		CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
L01066	ud	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**	7,90
		Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.	
		SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
L01244	ud	**Protector auditivo acoplable a casco**	17
		Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
L01245	ud	**Protector facial malla**	7,85
		Protector de malla para uso de motosierras. Resistencia endurecida "S"; ensayo de resistencia "F".	
		SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
L01252	ud	**Soporte acople pantallas**	6,09
		Soporte para anclar las diferentes pantallas a los diferentes cascos de alta resistencia y durabilidad.	
		SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
L01075	ud	**Protector auditivo de orejeras**	14,28
		Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	
		CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
L01087	ud	**Gafas montura universal/Cubregafa incolora**	6,86
		Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Incluida funda.	
		SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
L01092	ud	**Chaquetilla y pantalón de trabajo, con anagrama**	31,68
		Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapeta del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.	
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
L01100	ud	**Chaleco alta visibilidad**	4,52
		Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
L01195	**ud**	**Forro polar ligero**	**10,91**
		Forro polar ligero, confortable y cálido; con dos bolsillos. Forro polar ligero, confortable y cálido; con bolsillos y cierre de cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores blanco, azul, negro, rojo, morado y verde.	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
L01260	**ud**	**Polo manga corta**	**10,81**
		Polo de manga corta, abertura hasta el pecho cerrada por botones. Serigrafiado con el anagrama del grupo Tragsa (incluido en precio) en la parte delantera (zona pectoral izquierda).	
		DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
L01261	**ud**	**Jersey punto con refuerzos**	**13**
		Jersey de punto con refuerzos tejidos en los hombros y codos. Azul y verde.	
		TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
L01271	**ud**	**Chaleco salvavidas**	**125,78**
		Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.	
		CIENTO VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
L01272	**par**	**Guantes para motoserrista largo**	**36,77**
		Guante para motoserrista Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga larga y con sistema de ajuste al brazo y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Tallas 8, 9, 10 y 11.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
L01134	**par**	**Guantes piel protección riesgos mecánicos**	**1,79**
		Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	
		UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
L01148	**ud**	**Pantalón de motoserrista**	**63,47**
		Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.	
		SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
L01275	**ud**	**Peto desbroce**	**44,07**
		Peto para uso en trabajos con motodesbrozadora; tejido exterior a base de poliéster y algodón; impermeable; con forro interior con protección antiproyecciones (ultraligero) con superficie frontal de piernas, muslos y pecho.	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
L01198	**par**	**Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**	**37,96**
		Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpiración o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P).	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV20230001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
L01065	**ud**	**Gorra tipo béisbol con anagrama**	**2,41**
		Gorra tipo béisbol con anagrama en siete colores.	
		DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

1 ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO

01.1 Creación de islas y reducción de la profundidad

01.1.1 Movimientos de tierra

TIERR..10 m³ **Relleno con tierra**

Relleno con tierra de préstamos seleccionando el material más grueso para la parte inferior del relleno y la fracción más fina para la parte superfcial del mismo. No incluye el suministro de tierras ni el transporte de las mismas hasta la obra.

Mano de obra	0
Maquinaria	1
TOTAL PARTIDA	**2**

I02027 m³ **Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**

Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.

TOTAL PARTIDA	**1,70**

I04044 m² **Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**

Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.

Mano de obra	0,01
Maquinaria	0,28
TOTAL PARTIDA	**0,29**

GRAV..10 m³ **Capa superfcial de grava sobre isla**

Capa de grava para capa más superfcial de isla creada artificialmente mediante tierras limpias

Mano de obra	0,28
Maquinaria	7,29
Resto de obra y materiales	22,63
TOTAL PARTIDA	**30,61**

ESCLL..10 m³ **Relleno con escollera**

Relleno con escollera de tamaño selecionado de 30 a 60 cm procedente de cantera situada a distancia menor de 20 km.

Mano de obra	0,28
Maquinaria	0,94
Resto de obra y materiales	33,64
TOTAL PARTIDA	**34,86**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MIGUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V-2023-0007
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

2 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD

02.01 Mejora del hábitat galápago

2.1.1 Movimientos de tierra

2.1.1.A m² **Desbroce y retirada del rizoma hasta medio metro de profundidad**

Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Mano de obra	0
Maquinaria	1
TOTAL PARTIDA	**2**

2.1.1.C m³ **Dragado/Rebaje del terreno**

Rebaje del terreno hasta una profundidad máxima de 1,5 metros con pendientes suaves para creación de lagunas

Mano de obra	0,88
Maquinaria	8,25
TOTAL PARTIDA	**9,13**

I02027 m³ **Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**

Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.

TOTAL PARTIDA	**1,70**

2.1.1.D m³ **Relleno de motas**

Relleno con tierra procedentes del dragado para generación de motas de tierra cuya cota estará siempre por encima del nivel de la lámina de agua

Mano de obra	0,84
Maquinaria	4,51
TOTAL PARTIDA	**5,36**

2.1.1.E m³ **Generación de playas mediante aporte de material disgregado**

Generación de playas mediante aporte de capa de material disgregado de pequeño tamaño como arena, o también se puede emplear ofita o grava, hasta un máximo de 5 cm de espesor.

Mano de obra	0,84
Maquinaria	9,16
Resto de obra y materiales	28,59
TOTAL PARTIDA	**38,60**

2.1.1.F m³ **Generación de playa mediante piedras**

Generación de playas mediante aporte de piedras de diferentes tamaños

Mano de obra	0,24
Maquinaria	7,29
Resto de obra y materiales	29,19
TOTAL PARTIDA	**36,74**

2.1.1.G m³ **Recubrimiento con piedras del fondo y laterales de las zonas encharcables**

Recubrimiento con piedras de diferentes tamaños de los bordes y el fondo de las lagunas de forma que se genere heterogeneidad y se creen refugios para anfibios.

Mano de obra	0,28
Maquinaria	7,29
Resto de obra y materiales	55,68
TOTAL PARTIDA	**63,26**

2.1.1.H u **Creación de refugio anfibios con piedras y ramas**

Creación de refugios para anfibios mediante montones de piedra mezclados con tierra y ramas de forma que se disponga de muchos agujeros.

Mano de obra	69,75

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV-2023-00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRONICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Maquinaria	143,05
		Resto de obra y materiales	55,68
		TOTAL PARTIDA.....	**268,48**

2.1.2 Otros

2.1.2 A u **Trampas galápagos**

Suministro y colocación de trampas para el seguimiento de las poblaciones de galápagos exóticos y autóctonos a través de los resultados de captura. Se incluye una trampa de insolación y captura, una nasa flotante y dos nasas plegables.

TOTAL PARTIDA..... **25[illegible]**

2.1.2 B u **Control de fauna piscícola en aguas profundas**

Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de fauna piscícola que se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se han de realizar 10 puntos de muestreo (unos 2-3 por jornada) en tramos de aguas profundas, a decidir por la Dirección Facultativa, desde barca rígida de 3 – 5 m de eslora, con motor de 20/50 CV, mediante pesca eléctrica con equipo fijo y/o portátil de gasolina, con voltaje de salida 300/600 V que alcance la potencia de salida de la potencia de salida de 7000 W en corriente directa. Incluye pértiga, ánodo, cátodo, bobina de cable con un mínimo de 75 m de longitud y otros elementos necesarios para poder actuar de manera efectiva en el rango de conductividades de 0-1700 micro-siemens/cm.
Esta partida incluye toma de muestras y cálculo de parámetros: densidad y biomasa de las principales especies en cada uno de los tramos e indicadores de crecimiento y mortalidad, la toma de datos biométricos (longitud total, longitud furcal y peso) para cada uno de los ejemplares de especies piscícolas autóctonas e identificación por especie, conteo del número de ejemplares y extracción de individuos de especies exóticas invasoras previa sedación con aceite de clavo.
Incluye el sacrificio de acuerdo con los estándares de bienestar animal de los ejemplares extraídos de fauna exótica invasora, así como la eliminación de los restos.
Este presupuesto incluye el coste correspondiente a p.p. de barca rígida de 3-5 metros de eslora con motor de 20/50 CV, los medios personales, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga de 700 kg para transporte de barca y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Suministro de materiales y herramientas necesarios para realización de pesca eléctrica en tramos vadeables (vadeadores, sacaderas de diversos tamaños, parte proporcional del coste anual de amortización de sonda multiparamétrica, coladores, aceite de clavo, aireadores, báscula de precisión de miligramos, ictiómetros, baterías, tijeras, gafas polarizadas, guantes dieléctricos, cubos, esportones, redes de bloqueo, garrafas homologadas combustible, etc.). Al finalizar los trabajos de campo, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevados a cabo.
.

Resto de obra y materiales 6.053,88

TOTAL PARTIDA..... **6.053,88**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.1.2.C	u	**Control de quelonios**	

Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de galápago de florida (Trachemys scriptaelegans), por encontrarse incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Derivado de esto, se realizará también un estudio para conocer el estado de las poblaciones de galápago europeo (Emys orbicularis) y de galápago leproso (Mauremys leprosa) en el entorno.
Mediante este trabajo, se pretende eliminar, en la medida de lo posible, el mayor número de ejemplares de galápagos exóticos, evitando así la competencia directa y la introducción de patógenos (como la salmonelosis) y determinar los parámetros de población las especies autóctonas. Realizar una cartografía de las zonas de distribución de los ejemplares de quelonios autóctonos y alóctonos con el fin de gestionar sus poblaciones en el entorno de la laguna.
Para ello, se realizarán capturas en la lámina de agua: en los meses de mayor actividad de los ejemplares (de marzo a julio y de septiembre a octubre). La captura se realizará mediante el uso de nasas de flotación y de soleo colocadas en zonas donde se avisten galápagos soleándose con asiduidad. Estas serán instaladas en medio de la lámina de agua, y para acceder a ellas será necesario el uso de un aparato de flotación (float tube) o el uso de vadeadores si la profundidad no es muy elevada. Los ejemplares suben a las nasas con el objetivo de solearse y caen a interior de estas. Los marcajes y mediciones biométricas únicamente se realizarán sobre las capturas de ejemplares pertenecientes a las especies autóctonas de galápago, que serán marcadas y devueltas lo antes posible al medio. Las especies exóticas invasoras se gestionarán atendiendo a la legislación vigente.
Este presupuesto incluye el coste correspondiente a todos los medios materiales y personales y herramientas necesarios para su correcta ejecución, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Incluye la instalación de 10 trampas y revisión al día siguiente para su captura y gestión, en 18 días. Tanto la localización de las trampas como las fechas en las que se realizará se definirá con la Dirección Facultativa, y podrá ajustarse en función de los resultados que se vayan obteniendo. Por otro lado, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevado a cabo.

Resto de obra y materiales 12.130,00

TOTAL PARTIDA..... 12.130,00

02.02 Filtro verde

2.2.1	u	**Estudio de calidad de las aguas de partida**	

Estudio de la calidad de las aguas de la laguna en el entorno del filtro verde previo a su filtrado consistente en la analítica de los siguientes elementos:
Aniones: *Bicarbonatos, Bromuros, Carbonatos, Cianuro total, Cloruros, Fluoruros, Fosfatos, Nitratos, Nitritos y Sulfatos.
Cationes: Amonio, Calcio disuelto, Magnesio disuelto, Potasio disuelto y Sodio disuelto.
Compuestos fenólicos: Fenoles.
Metales disueltos: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Hierro, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio y Zinc.
Párametros físico-Químicos: Aceites y grasasa, DBO5, Detergentes Aniónicos, DQO y Sólidos en suspensión.
pH y Conductividad eléctrica.

TOTAL PARTIDA..... 205,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
2.2.2	m²	**Desbroce de la vegetación helofítica y retirada del rizoma**		
		Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión.		
			Mano de obra	1,40
			Maquinaria	4,00
			TOTAL PARTIDA	**5,39**
2.2.3	m³	**Excavación: canales y charca**		
		Excavación de los canales del filtro verde (0,6 m) y de la charca de aguas limpias		
			TOTAL PARTIDA	**20**
2.2.4	m³	**Relleno: pasillos y bordes**		
		Relleno de pasillos y zonas limítrofes a los canales y bordes de la charca		
			TOTAL PARTIDA	**20**
2.2.5	m²	**Nivelación y compactación del fondo de los canales**		
		Nivelación y compactación del fondo de los canales		
			Maquinaria	0,20
			TOTAL PARTIDA	**0,20**
2.2.6	u	**Bomba solar**		
		Bomba solar de 70 W y 3400 l/h		
			TOTAL PARTIDA	**219,00**
2.2.7	u	**Jaula para la bomba solar localizada en la laguna**		
		Jaula para bomba solar que impida la entrada de hojarasca y colapse la bomba		
			TOTAL PARTIDA	**54,99**
2.2.8	m	**Suministro e instalación de tubería PVC**		
			Mano de obra	0,82
			Maquinaria	0,45
			Resto de obra y materiales	,85
			TOTAL PARTIDA	**3,12**
2.2.9	u	**Suministro e instalación de arqueta prefabricada**		
		Arqueta de paso enterrada, prefabricada de PVC, de dimensiones interiores 30x30x30 cm, con tapa y marco de PVC para colocación de la bomba solar.		
			Mano de obra	43,89
			Resto de obra y materiales	34,30
			TOTAL PARTIDA	**78,19**
2.2.10	m³	**Colocación de arena en el fondo de la charca**		
		Colocación de arena en el fondo de la charca de aguas limpias		
			Mano de obra	0,28
			Maquinaria	2,58
			Resto de obra y materiales	25,99
			TOTAL PARTIDA	**28,85**
2.2.11	m³	**Revestimiento con piedras del fondo y taludes de la charca**		
		Revestimiento con piedras del fondo y los taludes de la charca de aguas limpias		
			Mano de obra	0,28
			Maquinaria	2,58
			Resto de obra y materiales	5,75
			TOTAL PARTIDA	**8,61**
2.2.12	u	**Instalación de macrófitas**		
		Instalación de macrófitas para depuración de aguas en el filtro verde mediante la colocación de un soporte flotante de 120*60 cm sobre el que se inslalan los ejemplares de Tyhpa spp. Incluido el transporte.		
			Resto de obra y materiales	5.372,00
			TOTAL PARTIDA	**5.372,00**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V-2022/00000
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.2.13	u	**Islas flotantes**	
		Instalación de isla flotante consistente en 12 módulos rectangulares de 140*125 cm y 4 módulos triangulares. Cada módulo lleva dos cables forrados con corcho, dos lastres y 100 plantas acuaticas. Incluido el transporte y la instalación.	
		Mano de obra	750,00
		Resto de obra y materiales	5.193,61
		TOTAL PARTIDA	**5.943,61**
2.2.15	m²	**Geotextil, geomembrana y geotextil en charca y canales**	
		Suministro e instalación de geotextil no tejido de filamentos de polipropileno y de lámina de polietileno	
		Mano de obra	
		Maquinaria	4
		Resto de obra y materiales	
		TOTAL PARTIDA	**13**
02.03		**Colonia artificial avión zapador**	
2.3.1		**Excavación**	
I03013	m³	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**	
		Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.	
		Mano de obra	,81
		Maquinaria	16,10
		TOTAL PARTIDA	**2 ,91**
I0226	m³	**Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**	
		Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino	
		Maquinaria	1 ,51
		TOTAL PARTIDA	**1 ,51**
2.3.2		**Estructura y cimentaciones**	
B01006	m³	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**	
		Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.	
		Mano de obra	2 ,58
		Resto de obra y materiales	2 ,43
		TOTAL PARTIDA	**48,01**
I14008	m³	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**	
		Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
		Mano de obra	32,55
		Maquinaria	0,48
		Resto de obra y materiales	74,06
		TOTAL PARTIDA	**107,09**
I14013	m³	**Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**	
		Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.	
		Mano de obra	32,56
		Maquinaria	0,48
		Resto de obra y materiales	69,14
		TOTAL PARTIDA	**102,17**
I15003	kg	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**	
		Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	
		Mano de obra	0,91
		Resto de obra y materiales	1,36
		TOTAL PARTIDA	**2,27**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ [illegible] MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
I16019	m²	**Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**	
		Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	
		Mano de obra	37,30
		Maquinaria	8,24
		Resto de obra y materiales	6,43
		TOTAL PARTIDA	**51,98**
2.3.3		**Albañilería**	
B02003	m²	**Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir**	
		Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		Mano de obra	2[illegible]
		Maquinaria	0[illegible]
		Resto de obra y materiales	1[illegible],34
		TOTAL PARTIDA	**39,38**
2.3.3.A	m³	**Cementado del hueco de hormigón**	
		Cementado de cada uno de los huecos mediante mortero de cemento y arena M-1 (dosificación 1/10), a una distancia máxima de 20 km.	
		Mano de obra	5[illegible],80
		Maquinaria	1[illegible],52
		Resto de obra y materiales	4[illegible],85
		TOTAL PARTIDA	**11[illegible],17**
2.3.3.B	u	**Puerta de madera en cámara de nido**	
		Puerta de madera en cámara de nido	
		Mano de obra	[illegible],65
		Resto de obra y materiales	3[illegible],20
		TOTAL PARTIDA	**39,85**
F.ANTIDP..10	m²	**Falda antidepredador**	
		Suministro y colocación de chapa metálica para la construcción de la falda antidepreador para colocar alrededor de la colonia debajo de los nidos para impedir que los depredadores escalen	
		TOTAL PARTIDA	**27,17**
2.3.3.C	m²	**Techo con vigas (13 m x 5 m)**	
		Techo con vigas formado por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensadas de 4 m de longitud, separadas 64 cm entre ejes, bovedilla cerámica de 64x21x21 y capa de compresión de 5 cm, de hormigón HA-25/P/20/I, incluso armadura (2 kg/m²), para una carga total de 600 kg/m², ejecutado a una altura máxima de 3,6 m, totalmente terminado.	
		Mano de obra	3[illegible],20
		Maquinaria	3[illegible],26
		Resto de obra y materiales	6[illegible],30
		TOTAL PARTIDA	**13[illegible],76**
2.3.3.D	m²	**Capa de grava en el techo**	
		Suministro y colocación de capa filtrante de grava sobre el techo de la construcción	
		Mano de obra	12,10
		Resto de obra y materiales	22,43
		TOTAL PARTIDA	**34,53**
2.3.3.E	u	**Colocación de tuberías de cerámica**	
		Suministro y colocación de tubos para nidificación del Avión zapador construídos en cerámica	
		Mano de obra	12,10
		Resto de obra y materiales	3,00

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: [illegible] MARTIN DE MAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**15,10**
2.3.3.F	**u**	**Transporte tubería cerámica**	
		Transporte de la tubería de cerámica desde el lugar de construcción (Valentina de la Concepción, Sevilla)	
		TOTAL PARTIDA	**400,00**
B04015	**m²**	**Impermeabilización cubierta con lámina asfáltica**	
		Impermeabilización de cubierta con lámina asfáltica de betún elastómero de 4 kg/m² de peso, soldada al soporte, incluso petos, cazoletas y puntos singulares e imprimación previa.	
		Mano de obra	12,10
		Resto de obra y materiales	9
		TOTAL PARTIDA	**22**
B03021	**m²**	**Revestimiento mortero monocapa piedra proyectada, 10 mm<= espesor<= 15 mm**	
		Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa acabado de piedra proyectada, aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), con colocación de junquillos de trabajo, con un espesor de 10 a 15 mm. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		Mano de obra	9,58
		Maquinaria	0,67
		Resto de obra y materiales	12,82
		TOTAL PARTIDA	**23,07**
PUERT..10	**u**	**Puerta**	
		Puerta de madera maciza con sentido de apertura hacia la izquierda. Dispone de un cerradura estándar con cilindro antitaladro y un punto de cierre. Cuenta con el sello PEFC, que certifica que la madera proviene de bosques gestionados de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente. Medidas: 95 x 180 cm (ancho x alto) y un espesor de 90 mm. Puerta con acabado natural de madera maciza	
		TOTAL PARTIDA	**250,00**
02.04		**Mejora del hábitat de mariposas**	
CERR..10	**m**	**Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 50, 2/3 h=2m, poste de madera**	
		Cerramiento de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 1 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 50 mm de paso de malla y 2 mm, de 1 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. Enterrada 40 cm.	
		Mano de obra	26,58
		Maquinaria	2,19
		Resto de obra y materiales	9,36
		TOTAL PARTIDA	**37,13**
PPEAT..10	**u**	**Puerta para peatones**	
		Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.	
		Mano de obra	167,59
		Maquinaria	102,95
		Resto de obra y materiales	400,18
		TOTAL PARTIDA	**670,72**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2.4.1	P.A.	**Elementos de apoyo para mariposas**	
		Elementos que fomenten y potencien la riqueza y abundancia de especies autóctonas de interés: comederos y bebederos	
		Resto de obra y materiales	400,00
		TOTAL PARTIDA	**400,00**
2.4.2	kg	**Mezcla y aplicación de semillas herbáceas**	
		Mezcla de semillas herbáceas (en la proporción de 25 kg/Ha), incluidas herramientas y medios auxiliares.	
		Mano de obra	9,00
		Maquinaria	2,19
		Resto de obra y materiales	5[illegible]
		TOTAL PARTIDA	**14[illegible]**
02.05		**Hotel de insectos**	
2.5.1	u	**Hotel de insectos**	
		Hotel de insectos XXL (abejas silvestres, mariquitas, moscas y mariposas). De tamaño 49 x 116 x 24 cm.	
		Mano de obra	4[illegible]
		Maquinaria	10,93
		Resto de obra y materiales	159,90
		TOTAL PARTIDA	**21[illegible],33**
02.06		**Cajas nido**	
2.6.1	u	**Suministro e instalación caja refugio murciélagos**	
		Suministro e instalación de cajas nido para murciélagos. Se incluyen 2 cajas nido para colonias con capacidad de 100 a 150 individuos en función de la especie y 9 individuales. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).	
		Mano de obra	69,25
		Maquinaria	4,37
		Resto de obra y materiales	406,80
		TOTAL PARTIDA	**480,42**
2.6.2	u	**Suministro e instalación caja nido cárabo**	
		Suministro e instalación de cajas nido para cárabo. Se incluyen 3 cajas nido colocadas a una altura mínima de 4 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).	
		Mano de obra	23,25
		Maquinaria	4,37
		Resto de obra y materiales	126,00
		TOTAL PARTIDA	**153,62**
2.6.3	u	**Suministro e instalación caja nido autillo**	
		Suministro e instalación de cajas nido para autillo. Se incluyen 4 cajas nido colocadas a una altura mínimade 3 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 3 metros de altura).	
		Mano de obra	25,58
		Maquinaria	4,37
		Resto de obra y materiales	21[illegible]
		TOTAL PARTIDA	**24[illegible]**
2.6.4	u	**Suministro e instalación caja cernícalo**	
		Suministro e instalación de cajas nido para cernícalo. Se incluyen 2 cajas nido colocadas a una altura mínima de 5 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 5 metros de altura).	
		Mano de obra	18,60
		Maquinaria	4,37
		Resto de obra y materiales	105,90
		TOTAL PARTIDA	**128,87**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: [illegible] MANUEL [illegible] Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230[illegible] FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

02.07 Posaderos

2.7.1 **Posadero tipo percha**

Mano de obra	46,50
Maquinaria	34,34
Resto de obra y materiales	317,01
TOTAL PARTIDA	**397,85**

2.7.2 **Posadero nidal águila pescadora**

Mano de obra	69,75
Maquinaria	34,34
Resto de obra y materiales	472,65
TOTAL PARTIDA	**576**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

3 ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

03.01 Cartelería

3.1.1 **u** **Cartel identificación e información**

Suministro e instalación de "Cartel de identificación e información", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,95 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 60x60x60cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1200x 1200x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalción del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

Mano de obra	12 ,19
Maquinaria	36,52
Resto de obra y materiales	1.170,84
TOTAL PARTIDA	**1.320,57**

3.1.2 **u** **Mesa temática**

Suministro e instalación de "Mesa temática" formada por dos soportes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, una bandeja inclinada 60º con respecto a la vertical de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1000x 600x 3mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal, una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La bandeja va soldada a un bastidor de tubos que garanticen la antioxidación, pintado el conjunto en el color definido en el manual. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. Los postes han de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

Mano de obra	9 ,57
Maquinaria	33,97
Resto de obra y materiales	370,14
TOTAL PARTIDA	**496,68**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICO AMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

3.1.3 **u** **Cartel patrimonio**

Suministro e instalación de "Cartel de patrimonio", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,75 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 45x45x45cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 800x 800x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

Mano de obra	80,05
Maquinaria	32,89
Resto de obra y materiales	673,16
TOTAL PARTIDA	**786,11**

3.1.4 **u** **Cartel pictograma**

Suministro e instalación de "Cartel de pictograma", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel en la ubicación definida por la Direción Facultativa. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

Mano de obra	71,81
Maquinaria	32,17
Resto de obra y materiales	168,53
TOTAL PARTIDA	**272,51**

3.1.5 **u** **Cartel informativo de financiación**

"Cartel informativo de financiación", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.

Mano de obra	71,81
Maquinaria	32,17
Resto de obra y materiales	168,53

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
VISADO ELECTRÓNICAMENTE Nº VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**272,52**
03.02		**Vallado**	
VCINEG	**m**	**Suministro y colocación vallado cinegético y postes**	
		Suministro e instalación de postes y vallado cinegético. Poste de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, anclados con un dado 0,30x0,30x0,55 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 4 m de separación. Malla anudada o ganadera de 2 m de altura, con paso de fauna de 30*20 cm realizadas cada 50-100 m.	
		Mano de obra	13
		Resto de obra y materiales	5
		TOTAL PARTIDA	**18**
P.VEH..10	**u**	**Puerta para vehículos**	
		Suministro e instalación de puerta para paso de vehículos, de 2 m de altura y 5 m de anchura. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por electrosoldada galvanizada en caliente de 100*50*4, fijada a los cercos y atirantada, para acceso de vehículos en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.	
		Mano de obra	268,41
		Maquinaria	204,17
		Resto de obra y materiales	656,98
		TOTAL PARTIDA	**1.129,56**
PPEAT..10	**u**	**Puerta para peatones**	
		Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.	
		Mano de obra	167,35
		Maquinaria	102,35
		Resto de obra y materiales	400,38
		TOTAL PARTIDA	**670,12**
03.03		**Observatorios de aves**	
3.3.1		**Excavación**	
I03013	**m³**	**Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**	
		Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.	
		Mano de obra	5,38
		Maquinaria	16,13
		TOTAL PARTIDA	**21,51**
I0226	**m³**	**Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**	
		Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino	
		Maquinaria	11,51
		TOTAL PARTIDA	**11,51**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAEZ MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: 23/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

3.3.2 Estructura y cimentaciones

B01006 m³ **Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**

Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.

Mano de obra	25,58
Resto de obra y materiales	22,43
TOTAL PARTIDA	**48,01**

I16019 m² **Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**

Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).

Mano de obra	3
Maquinaria	8
Resto de obra y materiales	5
TOTAL PARTIDA	**5**

I14008 m³ **Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**

Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

Mano de obra	32,55
Maquinaria	0,48
Resto de obra y materiales	74,05
TOTAL PARTIDA	**107,08**

I14013 m³ **Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**

Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.

Mano de obra	32,55
Maquinaria	0,48
Resto de obra y materiales	69,14
TOTAL PARTIDA	**102,17**

I15003 kg **Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**

Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.

Mano de obra	0,91
Resto de obra y materiales	1,36
TOTAL PARTIDA	**2,27**

I0012S m² **Forjado chapa colaborante**

Formación de forjado de chapa colaborante a base de chapa perfilada colaborante en acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, altura de gresca 55mm. Ancho útil entre 870 y 920mm. Hormigón HA35 vertido mediante camión grúa con cubilote. Mallazo 200x200x4mm con armado de Acero B500S

Mano de obra	79,4
Maquinaria	42,83
Resto de obra y materiales	46,07
TOTAL PARTIDA	**168,36**

3.3.3 Albañilería

B05036 m² **Recrecido con mortero autonivelante**

Recrecido de mortero autonivelante en base cemento CT-C10-F3 para capas base de pavimentos y nivelación a partir de 4 cm de espesor, 10 MPa conforme a la norma UNE-EN-13813:2003, aplicado mediante bombeo.

Mano de obra	8,57
Maquinaria	5,72
Resto de obra y materiales	4,76
TOTAL PARTIDA	**19,05**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: JIMÉNEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00063 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B059	**m²**	**Ejecución solado con baldosa porcelánica antideslizante**	
		Ejecución de solado con baldosas porcelánicas de pequeño y mediano formato (con una superficie de baldosa inferior a 1.100 cm²), recibido con adhesivo flexible blanco, i/rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. incluido material	
		Mano de obra	28,87
		Resto de obra y materiales	30,85
		TOTAL PARTIDA	**59,72**
B02011	**m²**	**Fábrica ladrillo perforado 7 cm 1/2 pie, mortero M-5, revestir**	
		Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero M-5, de 250 kg de cemento, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Para revestir. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		Mano de obra	2[illegible]
		Maquinaria	0
		Resto de obra y materiales	1[illegible]
		TOTAL PARTIDA	**37,90**
B02017	**m²**	**Tabicón 8/9 cm, ladrillo hueco doble, mortero M-5**	
		Tabicón de 8/9 cm de espesor con ladrillo hueco doble, recibido con mortero M-5, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		Mano de obra	15,82
		Maquinaria	0,14
		Resto de obra y materiales	5,97
		TOTAL PARTIDA	**21,93**
B03046	**m²**	**Enfoscado cámaras hidrófugo M-10, espesor 10 mm**	
		Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en interior de cámaras de aire de 10 mm. de espesor, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
		Mano de obra	[illegible]
		Maquinaria	0,12
		Resto de obra y materiales	0,96
		TOTAL PARTIDA	**7,55**
B07005	**m²**	**Aislamiento panel lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm**	
		Suministro e instalación de aislamiento térmico, panel de lana de roca hidrofugada y aglomerada con resinas termoendurecibles, con espesor de 40 mm desnudo y 150 kg/m3, en cubiertas planas, totalmente colocado. Medida en su verdadera magnitud deduciendo huecos de más de 2 m².	
		Mano de obra	5,12
		Resto de obra y materiales	[illegible]
		TOTAL PARTIDA	**12,[illegible]**
B03008	**m²**	**Enfoscado maestreado y fratasado, paramento vertical, espesor 25 mm**	
		Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento y arena, en paramentos verticales, de 25 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².	
		Mano de obra	19,[illegible]
		Maquinaria	0,29
		Resto de obra y materiales	1,41
		TOTAL PARTIDA	**21,31**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MARIA
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

B03054 m² **Falso techo continuo con placa yeso laminado estándar 13 mm**

Falso techo continuo de placas de yeso laminado formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 o Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Mano de obra	20
Resto de obra y materiales	17
TOTAL PARTIDA	**37,87**

B03014 m² **Guarnecido sin maestrear con yeso negro, paramento horizontal, espesor 15 mm**

Guarnecido sin maestrear con yeso negro en paramentos horizontales, de 15 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Mano de obra	7,14
Resto de obra y materiales	1,67
TOTAL PARTIDA	**8,81**

B03027 m² **Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos**

Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formado por lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Reacción al fuego B-s2, d0. Sin incluir medios auxiliares.

Mano de obra	4,24
Resto de obra y materiales	3,16
TOTAL PARTIDA	**7,40**

B03020 m² **Revestimiento mortero monocapa raspado, 10 mm<= espesor <=15 mm**

Revestimiento de fachadas con mortero monocapa de espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura superficial raspado, similar a la piedra labrada. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Mano de obra	14,65
Maquinaria	0,84
Resto de obra y materiales	16,86
TOTAL PARTIDA	**31,85**

B00428 m² **Panel sándwich tipo teja**

Cubierta formada a base de panel sandwich con acabado tipo teja. Núcleo aislante de XPS 40mm. Capa superior en chapa metálica acabado teja.

Mano de obra	15,37
Maquinaria	13,84
Resto de obra y materiales	50,15
TOTAL PARTIDA	**79,35**

B085 m **Bajante de pluviales, aluminio lacado**

Bajante de aluminio de pluviales. Colocada mediante abrazaderas metálicas. Totalmente instalada y probada. Lacado acabado marrón.

Mano de obra	30,74
Resto de obra y materiales	14,51
TOTAL PARTIDA	**45,26**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
B088	m	**Canalón de aluminio lacado**	
		Canalón de aluminio tipo cornisa. Fijado mediante sujeción metálica al alero, con una pendiente mínima de 0,5%. Totalmente instalado y probado. Lacado acabado marrón.	
		Mano de obra	10,76
		Resto de obra y materiales	32,05
		TOTAL PARTIDA	**42,81**
B0045	u	**Banco corrido de obra**	
		Banco corrido de obra construido en ladrillo visto y asiento en madera de pino natural barnizado.	
		Mano de obra	806
		Resto de obra y materiales	295
		TOTAL PARTIDA	**1.102**
B11010	ud	**Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A**	
		Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), indicación de evacuación o de emergencia de alta luminiscencia, Clase A (300 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones máximas para equipos PCI de 297x210 mm (DIN-A4) y para evacuación y emergencia 440x145 mm conforme a UNE 23033-1, UNE 23034:1998 UNE 23035:2003. Totalmente instalada y visible conforme al CTE DB SI-4.	
		Mano de obra	[illegible],93
		Resto de obra y materiales	[illegible],26
		TOTAL PARTIDA	**11,19**
3.3.4		**Cartel de especie de aves**	
CART.AVE	u	**Cartel informativo aves**	
		Mano de obra	43,24
		Maquinaria	32,14
		Resto de obra y materiales	307,25
		TOTAL PARTIDA	**387,64**
3.3.5		**Control de calidad e inspecciones**	
Q01023	ud	**Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco**	
		Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.	
		Resto de obra y materiales	186,76
		TOTAL PARTIDA	**186,76**
Q01024	ud	**Hormigones y Morteros. Ensayo compresión**	
		Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		Resto de obra y materiales	15,00
		TOTAL PARTIDA	**15,00**
Q01028	ud	**Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)**	
		Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		Resto de obra y materiales	13,43
		TOTAL PARTIDA	**13,43**
Q01009	ud	**Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones**	
		Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y sin medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		Resto de obra y materiales	406,96
		TOTAL PARTIDA	**406,96**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ DEL RIO MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2[illegible]
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Q01010	**ud**	**Suelos. Ensayo de corte directo**	
		Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998	
		TOTAL PARTIDA	**448,42**
Q01008	**ud**	**Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones**	
		Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
		Resto de obra y materiales	58
		TOTAL PARTIDA	**58**
03.04		**Video divulgativo realizado con apoyo de dron**	
VV.10		**Video divulgativo apoyo de dron**	
		Mano de obra	6.23
		Maquinaria	218
		TOTAL PARTIDA	**6.449,65**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

04.01 Embarcadero

4.1.1 **Plataforma flotante 4 x 2 m**

Suministro e instalación de plataforma flotante 4 x 2 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.

Mano de obra	100,82
Maquinaria	43,07
Resto de obra y materiales	3.544,05
TOTAL PARTIDA	**3.687,94**

4.1.2 **Pantalan flotante 5 x 1.5 m**

Sumunistro e instalación de plataforma flotante 5 x 1,5 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.

Mano de obra	100
Maquinaria	43
Resto de obra y materiales	3.352
TOTAL PARTIDA	**3.496**

04.02 Accesos

DESB..10 **m²** **Desbroce y limpieza del terreno con arbustos**

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Mano de obra	1,40
Maquinaria	0,91
TOTAL PARTIDA	**2,31**

04.03 Seguimiento arqueológico

4.3 **Seguimiento arqueológico**

Mano de obra	4.778,52
Maquinaria	316,20
TOTAL PARTIDA	**5.094,72**

04.04 Cartel informativo de obras

CART.INF **u** **Cartel informativo obras**

Mano de obra	7[illegible],49
Maquinaria	32,14
Resto de obra y materiales	1.153,24
TOTAL PARTIDA	**1.257,38**

04.05 Eliminación de arbolado

ELIM.ARB **u** **Eliminación de árboles**

talado de hasta 50 arboles con motosierra, incluido la retirada del tocón. Incluye carga y retirada del residuo.

Mano de obra	1.514,56
Maquinaria	829,80
TOTAL PARTIDA	**2.344,36**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ DEL VIVO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
N.º DE VISADO: V/1923/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

04.06 Participación pública

PART.PU **Participación pública no reglada**

Dinaminación del proceso de participación pública no reglada, para difundir los trabajos de restauración que se van a llevar a cabo en la Laguna del Campillo entre el conjunto de la ciudadania vinculada al espacio.

Mano de obra	16.778,50
TOTAL PARTIDA.....	**16.778,50**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

VISADO ELECTRÓNICAMENTE | Nº DE VISADO: VV2023/00001 | FECHA: 27/01/2023 | COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL | Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

5 GESTIÓN DE RESIDUOS

G01002 **mes** **Alquiler contenedor RCD 6 m³**

Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.

Resto de obra y materiales	93,09
TOTAL PARTIDA	**93,09**

G01005 **ud** **Cambio/entrega contenedor 20 km**

Cambio/entrega contenedor 20 km.

Maquinaria	66,46
TOTAL PARTIDA	**66**

CONTVG..10 **ud** **Contenedor restos vegetales 30 m3**

TOTAL PARTIDA	**325**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

6 SEGURIDAD Y SALUD

L01241 **h** **Recurso preventivo**

Recurso preventivo

Mano de obra	29,17
TOTAL PARTIDA	**29,17**

L01062 **h** **Formación en Seguridad y Salud**

Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

Resto de obra y materiales	29,98
TOTAL PARTIDA	**29**

L01205 **mes** **Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).**

Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.

Resto de obra y materiales	83,04
TOTAL PARTIDA	**83,04**

L01212 **mes** **Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).**

Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.

Resto de obra y materiales	143,78
TOTAL PARTIDA	**143,78**

L01220 **mes** **Alquiler de mesa de oficina**

Alquiler de mesa de oficina

Resto de obra y materiales	19,70
TOTAL PARTIDA	**19,**

L01223 **mes** **Alquiler de silla de oficina ruedas**

Alquiler de silla de oficina ruedas

Resto de obra y materiales	15,31
TOTAL PARTIDA	**15,31**

L01038 **m** **Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**

Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.

Resto de obra y materiales	6,31
TOTAL PARTIDA	**6,31**

L01237 **ud** **Cartel indicativo de riesgos general, colocado**

Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.

Resto de obra y materiales	7,61
TOTAL PARTIDA	**7,61**

L01049 **m** **Cinta balizamiento, colocada**

Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.

Resto de obra y materiales	1,27
TOTAL PARTIDA	**1,27**

L01046 **ud** **Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**

Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.

Resto de obra y materiales	11,46
TOTAL PARTIDA	**11,46**

L01054 **ud** **Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.

Resto de obra y materiales	65,93

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PEÑA, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº EXPEDIENTE: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**65,93**
L01059	**ud**	**Botiquín portátil de obra**	
		Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
		Resto de obra y materiales	57,21
		TOTAL PARTIDA	**57,21**
L01063	**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio**	
		Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	
		Resto de obra y materiales	5[illegible],46
		TOTAL PARTIDA	**5[illegible]**
L01066	**ud**	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**	
		Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.	
		Resto de obra y materiales	[illegible],90
		TOTAL PARTIDA	**[illegible],90**
L01244	**ud**	**Protector auditivo acoplable a casco**	
		Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.	
		Resto de obra y materiales	1[illegible],28
		TOTAL PARTIDA	**1[illegible],28**
L01245	**ud**	**Protector facial malla**	
		Protector de malla para uso de motosierras. Resistencia endurecida "S"; ensayo de resistencia "F".	
		Resto de obra y materiales	[illegible],85
		TOTAL PARTIDA	**[illegible],85**
L01252	**ud**	**Soporte acople pantallas**	
		Soporte para anclar las diferentes pantallas a los diferentes cascos de alta resistencia y durabilidad.	
		Resto de obra y materiales	[illegible],09
		TOTAL PARTIDA	**[illegible],09**
L01075	**ud**	**Protector auditivo de orejeras**	
		Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	
		Resto de obra y materiales	1[illegible],28
		TOTAL PARTIDA	**14,28**
L01087	**ud**	**Gafas montura universal/Cubregafa incolora**	
		Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Incluida funda.	
		Resto de obra y materiales	[illegible],46
		TOTAL PARTIDA	**6,46**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
ADEVISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
L01092	ud	**Chaquetilla y pantalón de trabajo, con anagrama**	
		Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapeta del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.	
		Resto de obra y materiales	3[illegible]
		TOTAL PARTIDA	**3[illegible]**
L01100	ud	**Chaleco alta visibilidad**	
		Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	
		Resto de obra y materiales	[illegible],52
		TOTAL PARTIDA	**[illegible],52**
L01195	ud	**Forro polar ligero**	
		Forro polar ligero, confortable y cálido; con dos bolsillos. Forro polar ligero, confortable y cálido; con bolsillos y cierre de cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores blanco, azul, negro, rojo, morado y verde.	
		Resto de obra y materiales	10,91
		TOTAL PARTIDA	**10,91**
L01260	ud	**Polo manga corta**	
		Polo de manga corta, abertura hasta el pecho cerrada por botones. Serigrafiado con el anagrama del grupo Tragsa (incluido en precio) en la parte delantera (zona pectoral izquierda).	
		Resto de obra y materiales	10,81
		TOTAL PARTIDA	**10,81**
L01261	ud	**Jersey punto con refuerzos**	
		Jersey de punto con refuerzos tejidos en los hombros y codos. Azul y verde.	
		Resto de obra y materiales	13,35
		TOTAL PARTIDA	**13,35**
L01271	ud	**Chaleco salvavidas**	
		Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.	
		Resto de obra y materiales	125,7[illegible]
		TOTAL PARTIDA	**125,7[illegible]**
L01272	par	**Guantes para motoserrista largo**	
		Guante para motoserrista Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga larga y con sistema de ajuste al brazo y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Tallas 8, 9, 10 y 11.	
		Resto de obra y materiales	35,77
		TOTAL PARTIDA	**35,77**
L01134	par	**Guantes piel protección riesgos mecánicos**	
		Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	
		Resto de obra y materiales	1,79

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PALACIO MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: 1/2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**1,79**
L01148	**ud**	**Pantalón de motoserrista**	
		Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.	
		Resto de obra y materiales	63,47
		TOTAL PARTIDA	**63,47**
L01275	**ud**	**Peto desbroce**	
		Peto para uso en trabajos con motodesbrozadora; tejido exterior a base de poliéster y algodón; impermeable; con forro interior con protección antiproyecciones (ultraligero) con superficie frontal de piernas, muslos y pecho.	
		Resto de obra y materiales	44
		TOTAL PARTIDA	**44**
L01198	**par**	**Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**	
		Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpiración o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P).	
		Resto de obra y materiales	37,96
		TOTAL PARTIDA	**37,96**
L01065	**ud**	**Gorra tipo béisbol con anagrama**	
		Gorra tipo béisbol con anagrama en siete colores.	
		Resto de obra y materiales	2,41
		TOTAL PARTIDA	**2,41**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: [illegible] PELAYO, MIGUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

El Campillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO**							
01.1	**Creación de islas y reducción de la profundidad**							
01.1.1	**Movimientos de tierra**							
TIERR..10	**m³ Relleno con tierra**							
	Relleno con tierra de préstamos seleccionando el material más grueso para la parte inferior del relleno y la fracción más fina para la parte superfcial del mismo. No incluye el suministro de tierras ni el transporte de las mismas hasta la obra.							
	Isla este	11.700				11.700,00		
						11.700,00	2,18	25.506
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**							
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.							
						12.800,00	1,70	21.760,00
I04044	**m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**							
	Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.							
	Isla este	5.000				5.000,00		
						5.000,00	0,29	1.450,00
GRAV..10	**m³ Capa superfcial de grava sobre isla**							
	Capa de grava para capa más superfcial de isla creada artificialmente mediante tierras limpias							
	Isla este	84,63				84,63		
						84,63	30,01	2.539,75
ESCLL..10	**m³ Relleno con escollera**							
	Relleno con escollera de tamaño selecionado de 30 a 60 cm procedente de cantera situada a distancia menor de 20 km.							
		1	70,00	4,00	2,50	700,00		
		1	72,00	4,00	2,50	720,00		
						1.420,00	34,86	49.501,20
	TOTAL 01.1.1							**100.756,95**
	TOTAL 01.1							**100.756,95**
	TOTAL 1							**100.756,95**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2[illegible]
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD**							
02.01	**Mejora del hábitat galápago**							
2.1.1	**Movimientos de tierra**							
2.1.1.A	**Desbroce y retirada del rizoma hasta medio metro de profundidad**	m²						
	Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.					14.730,00	2,03	29.90
2.1.1.C	**Dragado/Rebaje del terreno**	m³						
	Rebaje del terreno hasta una profundidad máxima de 1,5 metros con pendientes suaves para creación de lagunas					3.800,00	9,13	34.69
I02027	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**	m³						
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.					7.365,00	1,70	12.520,50
2.1.1.D	**Relleno de motas**	m³						
	Relleno con tierra procedentes del dragado para generación de motas de tierra cuya cota estará siempre por encima del nivel de la lámina de agua					3.200,00	5,36	17.152,00
2.1.1.E	**Generación de playas mediante aporte de material disgregado**	m³						
	Generación de playas mediante aporte de capa de material disgregado de pequeño tamaño como arena, o también se puede emplear ofita o grava, hasta un máximo de 5 cm de espesor.					113,00	38,60	4.361,80
2.1.1.F	**Generación de playa mediante piedras**	m³						
	Generación de playas mediante aporte de piedras de diferentes tamaños					100,00	36,74	3.674,00
2.1.1.G	**Recubrimiento con piedras del fondo y laterales de las zonas encharcables**	m³						
	Recubrimiento con piedras de diferentes tamaños de los bordes y el fondo de las lagunas de forma que se genere heterogeneidad y se creen refugios para anfibios.					184,40	63,26	11.663,44
2.1.1.H	**Creación de refugio anfibios con piedras y ramas**	u						
	Creación de refugios para anfibios mediante montones de piedra mezclados con tierra y ramas de forma que se disponga de muchos agujeros.					10,00	268,48	2.684,80
	TOTAL 2.1.1							**116.654,13**
2.1.2	**Otros**							
2.1.2 A	**Trampas galápagos**	u						
	Suministro y colocación de trampas para el seguimiento de las poblaciones de galápagos exóticos y autóctonos a través de los resultados de captura. Se incluye una trampa de insolación y captura, una nasa flotante y dos nasas plegables.					1,00	255,64	255,64

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MIGUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: V2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.2 B	**u Control de fauna piscícola en aguas profundas**							
	Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de fauna piscícola que se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se han de realizar 10 puntos de muestreo (unos 2-3 por jornada) en tramos de aguas profundas, a decidir por la Dirección Facultativa, desde barca rígida de 3 – 5 m de eslora, con motor de 20/50 CV, mediante pesca eléctrica con equipo fijo y/o portátil de gasolina, con voltaje de salida 300/600 V que alcance la potencia de salida de la potencia de salida de 7000 W en corriente directa. Incluye pértiga, ánodo, cátodo, bobina de cable con un mínimo de 75 m de longitud y otros elementos necesarios para poder actuar de manera efectiva en el rango de conductividades de 0-1700 micro-siemens/cm. Esta partida incluye toma de muestras y cálculo de parámetros: densidad y biomasa de las principales especies en cada uno de los tramos e indicadores de crecimiento y mortalidad, la toma de datos biométricos (longitud total, longitud furcal y peso) para cada uno de los ejemplares de especies piscícolas autóctonas e identificación por especie, conteo del número de ejemplares y extracción de individuos de especies exóticas invasoras previa sedación con aceite de clavo. Incluye el sacrificio de acuerdo con los estándares de bienestar animal de los ejemplares extraídos de fauna exótica invasora, así como la eliminación de los restos. Este presupuesto incluye el coste correspondiente a p.p. de barca rígida de 3-5 metros de eslora con motor de 20/50 CV, los medios personales, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga de 700 kg para transporte de barca y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Suministro de materiales y herramientas necesarios para realización de pesca eléctrica en tramos vadeables (vadeadores, sacaderas de diversos tamaños, parte proporcional del coste anual de amortización de sonda multiparamétrica, coladores, aceite de clavo, aireadores, báscula de precisión de miligramos, ictiómetros, baterías, tijeras, gafas polarizadas, guantes dieléctricos, cubos, esportones, redes de bloqueo, garrafas homologadas combustible, etc.). Al finalizar los trabajos de campo, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevados a cabo. .							
						1,00	6.053,88	6.053,88

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.2.C	**u Control de quelonios**							
	Realización de trabajo de campo para el control de poblaciones de galápago de florida (Trachemys scriptaelegans), por encontrarse incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Derivado de esto, se realizará también un estudio para conocer el estado de las poblaciones de galápago europeo (Emys orbicularis) y de galápago leproso (Mauremys leprosa) en el entorno. Mediante este trabajo, se pretende eliminar, en la medida de lo posible, el mayor número de ejemplares de galápagos exóticos, evitando así la competencia directa y la introducción de patógenos (como la salmonelosis) y determinar los parámetros de población las especies autóctonas. Realizar una cartografía de las zonas de distribución de los ejemplares de quelonios autóctonos y alóctonos con el fin de gestionar sus poblaciones en el entorno de la laguna. Para ello, se realizarán capturas en la lámina de agua: en los meses de mayor actividad de los ejemplares (de marzo a julio y de septiembre a octubre). La captura se realizará mediante el uso de nasas de flotación y de soleo colocadas en zonas donde se avisten galápagos soleándose con asiduidad. Estas serán instaladas en medio de la lámina de agua, y para acceder a ellas será necesario el uso de un aparato de flotación (float tube) o el uso de vadeadores si la profundidad no es muy elevada. Los ejemplares suben a las nasas con el objetivo de solearse y caen a interior de estas. Los marcajes y mediciones biométricas únicamente se realizarán sobre las capturas de ejemplares pertenecientes a las especies autóctonas de galápago, que serán marcadas y devueltas lo antes posible al medio. Las especies exóticas invasoras se gestionarán atendiendo a la legislación vigente. Este presupuesto incluye el coste correspondiente a todos los medios materiales y personales y herramientas necesarios para su correcta ejecución, así como vehículo T/T 4x4 pick-up con remolque con eje apto para carga y la desinfección de los equipos al finalizar cada punto de muestreo.Incluye la instalación de 10 trampas y revisión al día siguiente para su captura y gestión, en 18 días. Tanto la localización de las trampas como las fechas en las que se realizará se definirá con la Dirección Facultativa, y podrá ajustarse en función de los resultados que se vayan obteniendo. Por otro lado, se elaborará una memoria que recoja los resultados de los trabajos llevado a cabo.							
		1				1,00		
						1,00	12.138,40	12.138,40
	TOTAL 2.1.2							**18.447,92**
	TOTAL 02.01							**135.102,06**
02.02	**Filtro verde**							
2.2.1	**u Estudio de calidad de las aguas de partida**							
	Estudio de la calidad de las aguas de la laguna en el entorno del filtro verde previo a su filtrado consistente en la analítica de los siguientes elementos: Aniones: *Bicarbonatos, Bromuros, Carbonatos, Cianuro total, Cloruros, Fluoruros, Fosfatos, Nitratos, Nitritos y Sulfatos. Cationes: Amonio, Calcio disuelto, Magnesio disuelto, Potasio disuelto y Sodio disuelto. Compuestos fenólicos: Fenoles. Metales disueltos: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Hierro, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio y Zinc. Párametros físico-Químicos: Aceites y grasasa, DBO5, Detergentes Aniónicos, DQO y Sólidos en suspensión. pH y Conductividad eléctrica.							

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº VISADO: V2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						3,00	205,00	615,00
2.2.2	**m² Desbroce de la vegetación helofítica y retirada del rizoma**							
	Desbroce y limpieza del terreno con vegetación helofítica para poder proceder a los diferentes movimientos de tierra necesarios. Incluye la retirada del rizoma hasta 50 cm de profundidad mediante retroexcavadora de cadenas; y carga a camión.							
						94,00	5,39	506,66
2.2.3	**m³ Excavación: canales y charca**							
	Excavación de los canales del filtro verde (0,6 m) y de la charca de aguas limpias							
	Canales	162				162,00		
	Charca	81				81,00		
						243,00	20,10	4.884
2.2.4	**m³ Relleno: pasillos y bordes**							
	Relleno de pasillos y zonas limítrofes a los canales y bordes de la charca							
						162,00	20,00	3.240
2.2.5	**m² Nivelación y compactación del fondo de los canales**							
	Nivelación y compactación del fondo de los canales							
						162,00	0,20	32,40
2.2.6	**u Bomba solar**							
	Bomba solar de 70 W y 3400 l/h							
		2				2,00		
						2,00	219,00	438,00
2.2.7	**u Jaula para la bomba solar localizada en la laguna**							
	Jaula para bomba solar que impida la entrada de hojarasca y colapse la bomba							
						2,00	54,99	109,98
2.2.8	**m Suministro e instalación de tubería PVC**							
						23,50	3,12	73,32
2.2.9	**u Suministro e instalación de arqueta prefabricada**							
	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de PVC, de dimensiones interiores 30x30x30 cm, con tapa y marco de PVC para colocación de la bomba solar.							
						1,00	78,19	78,19
2.2.10	**m³ Colocación de arena en el fondo de la charca**							
	Colocación de arena en el fondo de la charca de aguas limpias							
						44,40	28,85	1.280,94
2.2.11	**m³ Revestimiento con piedras del fondo y taludes de la charca**							
	Revestimiento con piedras del fondo y los taludes de la charca de aguas limpias							
						66,60	8,61	573,43
2.2.12	**u Instalación de macrófitas**							
	Instalación de macrófitas para depuración de aguas en el filtro verde mediante la colocación de un soporte flotante de 120*60 cm sobre el que se inslalan los ejemplares de Tyhpa spp. Incluido el transporte.							
						1,00	5.372,00	5.372,00
2.2.13	**u Islas flotantes**							
	Instalación de isla flotante consistente en 12 módulos rectangulares de 140*125 cm y 4 módulos triangulares. Cada módulo lleva dos cables forrados con corcho, dos lastres y 100 plantas acuaticas. Incluido el transporte y la instalación.							
						1,00	5.943,61	5.943,61
2.2.15	**m² Geotextil, geomembrana y geotextil en charca y canales**							
	Suministro e instalación de geotextil no tejido de filamentos de polipropileno y de lámina de polietileno							
						384,00	13,56	5.207,04
	TOTAL 02.02							**28.354,87**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
COLEGIADO: MARTA PELAYO MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230001
FECHA: 27/01/2023

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03	**Colonia artificial avión zapador**							
2.3.1	**Excavación**							
I03013	m³ **Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**							
	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.							
		151,2				151,20		
						151,20	21,91	3.312,79
I0226	m³ **Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**							
	Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino							
		151,2				151,20		
						151,20	11,51	1.740
	TOTAL 2.3.1							**5.053,**
2.3.2	**Estructura y cimentaciones**							
B01006	m³ **Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**							
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.							
			14,00	6,00	1,30	109,20		
						109,20	48,01	5.242,69
I14008	m³ **Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**							
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.							
			14,00	6,00	0,20	16,80		
						16,80	107,08	1.799,34
I14013	m³ **Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**							
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.							
			14,00	6,00	0,30	25,20		
						25,20	102,17	2.574,68
I15003	kg **Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**							
	Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.							
						850,00	2,27	1.929,50
I16019	m² **Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**							
	Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).							
						32,50	51,98	1.689,35
	TOTAL 2.3.2							**13.235,1**
2.3.3	**Albañilería**							
B02003	m² **Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir**							
	Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
		1	5,00	2,00		10,00		
		2	13,00	2,00		52,00		
		1	4,00	2,00		8,00		
						70,00	39,38	2.756,60
2.3.3.A	m³ **Cemento del hueco de hormigón**							
	Cementado de cada uno de los huecos mediante mortero de cemento y arena M-1 (dosificación 1/10), a una distancia máxima de 20 km.							
		58	0,40	0,40	0,20	1,86		
						1,86	118,17	219,80

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España

VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Nº DE VISADO: VV2023/00032 FECHA: 27/01/2023

COLEGIADO: MARTINEZ PEÑO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3.3.B	**u Puerta de madera en cámara de nido**							
	Puerta de madera en cámara de nido							
						58,00	39,65	2.299,70
F.ANTIDP..10	**m² Falda antidepredador**							
	Suministro y colocación de chapa metálica para la construcción de la falda antidepreador para colocar alrededor de la colonia debajo de los nidos para impedir que los depredadores escalen							
						30,00	27,17	815,10
2.3.3.C	**m² Techo con vigas (13 m x 5 m)**							
	Techo con vigas formado por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensadas de 4 m de longitud, separadas 64 cm entre ejes, bovedilla cerámica de 64x21x21 y capa de compresión de 5 cm, de hormigón HA-25/P/20/I, incluso armadura (2 kg/m²), para una carga total de 600 kg/m², ejecutado a una altura máxima de 3,6 m, totalmente terminado.							
			13,00	5,00		65,00		
						65,00	132,72	8.626,80
2.3.3.D	**m² Capa de grava en el techo**							
	Suministro y colocación de capa filtrante de grava sobre el techo de la construcción							
			13,00	5,00		65,00		
						65,00	34,53	2.244,45
2.3.3.E	**u Colocación de tuberías de cerámica**							
	Suministro y colocación de tubos para nidificación del Avión zapador construídos en cerámica							
						58,00	15,10	875,80
2.3.3.F	**u Transporte tubería cerámica**							
	Transporte de la tubería de cerámica desde el lugar de construcción (Valentina de la Concepción, Sevilla)							
						1,00	400,00	400,00
B04015	**m² Impermeabilización cubierta con lámina asfáltica**							
	Impermeabilización de cubierta con lámina asfáltica de betún elastómero de 4 kg/m² de peso, soldada al soporte, incluso petos, cazoletas y puntos singulares e imprimación previa.							
			13,00	5,00		65,00		
						65,00	22,09	1.436,85
B03021	**m² Revestimiento mortero monocapa piedra proyectada, 10 mm<= espesor<= 15 mm**							
	Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa acabado de piedra proyectada, aplicados a máquina de proyectar directamente sobre el soporte (fábrica de bloques de hormigón, fábrica de ladrillo, revoque de mortero, etc.), con colocación de junquillos de trabajo, con un espesor de 10 a 15 mm. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
		2	13,00	2,00		52,00		
						52,00	23,07	1.199,64
PUERT..10	**u Puerta**							
	Puerta de madera maciza con sentido de apertura hacia la izquierda. Dispone de un cerradura estándar con cilindro antitaladro y un punto de cierre. Cuenta con el sello PEFC, que certifica que la madera proviene de bosques gestionados de forma sostenible y respetuosa con el medioambiente. Medidas: 95 x 180 cm (ancho x alto) y un espesor de 90 mm. Puerta con acabado natural de madera maciza							
						1,00	250,00	250,00
	TOTAL 2.3.3							**21.123,74**
	TOTAL 02.03							**39.412,00**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: 2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARIANO PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04	**Mejora del hábitat de mariposas**							
CERR..10	**m Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastificada 50, 2/3 h=2m, poste de madera**							
	Cerramiento de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 1 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 50 mm de paso de malla y 2 mm, de 1 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla. Enterrada 40 cm.							
	Zona 1	60,00				60,00		
	Zona 2	60,00				60,00		
						120,00	37,11	4.453
PPEAT..10	**u Puerta para peatones**							
	Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.							
						3,00	670,72	2.012,16
2.4.1	**P.A. Elementos de apoyo para mariposas**							
	Elementos que fomenten y potencien la riqueza y abundancia de especies autóctonas de interés: comederos y bebederos							
						1,00	400,00	400,00
2.4.2	**kg Mezcla y aplicación de semillas herbáceas**							
	Mezcla de semillas herbáceas (en la proporción de 25 kg/Ha), incluidas herramientas y medios auxiliares.							
						0,75	147,19	110,39
	TOTAL 02.04							**6.975,75**
02.05	**Hotel de insectos**							
2.5.1	**u Hotel de insectos**							
	Hotel de insectos XXL (abejas silvestres, mariquitas, moscas y mariposas). De tamaño 49 x 116 x 24 cm.							
						1,00	217,33	217,33
	TOTAL 02.05							**217,33**
02.06	**Cajas nido**							
2.6.1	**u Suministro e instalación caja refugio murciélagos**							
	Suministro e instalación de cajas nido para murciélagos. Se incluyen 2 cajas nido para colonias con capacidad de 100 a 150 individuos en función de la especie y 9 individuales. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).							
						1,00	480,92	480,92
2.6.2	**u Suministro e instalación caja nido cárabo**							
	Suministro e instalación de cajas nido para cárabo. Se incluyen 3 cajas nido colocadas a una altura mínima de 4 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 4 metros de altura).							
						1,00	153,62	153,62
2.6.3	**u Suministro e instalación caja nido autillo**							
	Suministro e instalación de cajas nido para autillo. Se incluyen 4 cajas nido colocadas a una altura mínimade 3 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 3 metros de altura).							
						1,00	241,75	241,75

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO V233100001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO,MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.6.4	u Suministro e instalación caja cernícalo							
	Suministro e instalación de cajas nido para cernícalo. Se incluyen 2 cajas nido colocadas a una altura mínima de 5 metros. Incluido herramientas y escalera para alcanzar sitios altos (más de 5 metros de altura).							
						1,00	128,87	128,87
	TOTAL 02.06							**1.005,16**
02.07	**Posaderos**							
2.7.1	Posadero tipo percha							
						1,00	397,85	397,85
2.7.2	Posadero nidal águila pescadora							
						1,00	576,74	576,74
	TOTAL 02.07							**974,59**
	TOTAL 2							**212.041,**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	**ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**							
03.01	**Cartelería**							
3.1.1	**Cartel identificación e información**	**u**						
	Suministro e instalación de "Cartel de identificación e información", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,95 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 60x60x60cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1200x 1200x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.							
						1,00	1.328,57	1.328,57
3.1.2	**Mesa temática**	**u**						
	Suministro e instalación de "Mesa temática" formada por dos soportes de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 1500 mm de altura, una bandeja inclinada 60º con respecto a la vertical de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 1000x 600x 3mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal, una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. La bandeja va soldada a un bastidor de tubos que garanticen la antioxidación, pintado el conjunto en el color definido en el manual. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. Los postes han de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.							
						2,00	495,61	991,22
3.1.3	**Cartel patrimonio**	**u**						
	Suministro e instalación de "Cartel de patrimonio", compuesto por 2 mástiles de acero de 60mm de sección circular, 2,4mm de grosor, de 1,75 m de longitud, con tapón en la parte superior y con pletina de acero de anclaje de 20x20cm y 5mm de grosor, con 4 agujeros de 12mm de diámetro, soldada en la base y rigidizada mediante 4 cartelas tambien de acero de 5mm y de 100x50mm soldadas con cordón continuo sin inclusiones, huecos, porosidades o grietas. Más pletinas de anclaje con 4 esparragos para su anclaje, de 12mm de diámetro y 30cm de largo, con la punta en forma de L, recibido en zapata de 45x45x45cm. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 800x 800x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.							
			2			2,00		
						2,00	786,11	1.572,22

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: 2023/00001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.4	**u Cartel pictograma**							
	Suministro e instalación de "Cartel de pictograma", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel en la ubicación definida por la Direción Facultativa. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.							
		4				4,00		
						4,00	272,52	1.090,08
3.1.5	**u Cartel informativo de financiación**							
	"Cartel informativo de financiación", compuesto por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 2000 mm de altura. Panel central de plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 400x 400x 3 mm, con bordes romos, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. El conjunto debe garantizar la antioxidación y durabilidad en el exterior. La tornillería será de acero galvanizado. El poste ha de ir recibidos a zapata de 500x500x500, asegurandolos mediante puntas de acero. Incluye maquetación, suministro e instalación del cartel. Según el manual de señalización y bajo la aprobación previa de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid.							
						1,00	272,52	272,52
	TOTAL 03.01							**5.254,61**
03.02	**Vallado**							
VCINEG	**m Suministro y colocación vallado cinegético y postes**							
	Suministro e instalación de postes y vallado cinegético. Poste de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 10 cm de diámetro y 2 m de altura, anclados con un dado 0,30x0,30x0,55 m de hormigón no estructural HNE-15 árido de 40 mm, en el suelo a 4 m de separación. Malla anudada o ganadera de 2 m de altura, con paso de fauna de 30*20 cm realizadas cada 50-100 m.							
						1.300,00	18,07	23.491,00
P.VEH..10	**u Puerta para vehículos**							
	Suministro e instalación de puerta para paso de vehículos, de 2 m de altura y 5 m de anchura. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por electrosoldada galvanizada en caliente de 100*50*4, fijada a los cercos y atirantada, para acceso de vehículos en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.							
						1,00	1.129,56	1.129,56

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PPEAT..10	**u Puerta para peatones**							
	Suministro e instalación de puerta para paso de peatones, de 1 m de ancho y 2 m de alto. Constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 20 mm de paso de malla y 1,5 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso postes de refuerzo, hormigón HM-20/B/20/X0 para recibido de los postes y accesorios de fijación y montaje.							
						6,00	670,72	4.024,32
	TOTAL 03.02							**28.644,**
03.03	**Observatorios de aves**							
3.3.1	**Excavación**							
I03013	**m³ Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad**							
	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, con la utilización de medios auxiliares.							
		50,4				50,40		
						50,40	21,91	1.104,26
I0226	**m³ Carga mecánica y transporte de materiales de excavación**							
	Carga mecánica de tierra y materiales de terreno inundable sobre vehículos o planta. Transportandolos hasta lugar de destino							
		50,4				50,40		
						50,40	11,51	580,10
	TOTAL 3.3.1							**1.684,36**
3.3.2	**Estructura y cimentaciones**							
B01006	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**							
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en sub-base de soleras, incluso extendido y compactado con pisón.		6,00	3,00	1,30	23,40		
						23,40	48,01	1.123,67
I16019	**m² Encofrado y desencofrado losas planas, h <= 3 m**							
	Encofrado y desencofrado en losas planas, hasta 3 metros de altura, considerando 10 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	2	6,00	0,30		3,60		
		2	3,00	0,30		1,80		
						5,40	51,98	280,69
I14008	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**							
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.		6,00	3,00	0,20	3,60		
						3,60	107,08	385,49
I14013	**m³ Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km**							
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra.		6,00	3,00	0,30	5,40		
						5,40	102,17	551,72
I15003	**kg Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**							
	Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.							
						408,10	2,27	926,39

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I0012S	**m² Forjado chapa colaborante**							
	Formación de forjado de chapa colaborante a base de chapa perfilada colaborante en acero galvanizado de 1,2 mm de espesor, altura de gresca 55mm. Ancho útil entre 870 y 920mm. Hormigón HA35 vertido mediante camión grúa con cubilote. Mallazo 200x200x4mm con armado de Acero B500S							
			6,00	3,00		18,00		
						18,00	168,36	3.030,48
	TOTAL 3.3.2							**6.298,20**
3.3.3	**Albañilería**							
B05036	**m² Recrecido con mortero autonivelante**							
	Recrecido de mortero autonivelante en base cemento CT-C10-F3 para capas base de pavimentos y nivelación a partir de 4 cm de espesor, 10 MPa conforme a la norma UNE-EN-13813:2003, aplicado mediante bombeo.							
			5,60	1,80		10,08		
						10,08	19,05	192
B059	**m² Ejecución solado con baldosa porcelánica antideslizante**							
	Ejecución de solado con baldosas porcelánicas de pequeño y mediano formato (con una superficie de baldosa inferior a 1.100 cm²), recibido con adhesivo flexible blanco, i/rejuntado con mortero tapajuntas y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. incluido material							
			5,60	1,80		10,08		
						10,08	59,72	60 ,98
B02011	**m² Fábrica ladrillo perforado 7 cm 1/2 pie, mortero M-5, revestir**							
	Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero M-5, de 250 kg de cemento, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Para revestir. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
		2	6,00		2,70	32,40		
		2	1,80		2,70	9,72		
						42,12	37,90	1.596,35
B02017	**m² Tabicón 8/9 cm, ladrillo hueco doble, mortero M-5**							
	Tabicón de 8/9 cm de espesor con ladrillo hueco doble, recibido con mortero M-5, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
		2	5,60		2,50	28,00		
		2	1,80		2,50	9,00		
						37,00	21,93	81 ,14
B03046	**m² Enfoscado cámaras hidrófugo M-10, espesor 10 mm**							
	Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero hidrófugo y arena de río M-10 en interior de cámaras de aire de 10 mm. de espesor, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.							
		2	5,60		2,70	30,24		
		2	1,80		2,70	9,72		
						39,96	7,55	30 ,17
B07005	**m² Aislamiento panel lana roca hidrofugada y aglomerada 40 mm**							
	Suministro e instalación de aislamiento térmico, panel de lana de roca hidrofugada y aglomerada con resinas termoendurecibles, con espesor de 40 mm desnudo y 150 kg/m3, en cubiertas planas, totalmente colocado. Medida en su verdadera magnitud deduciendo huecos de más de 2 m².							
	Paredes	2	5,60		2,70	30,24		
	Paredes	2	1,80		2,70	9,72		
	Techo	1	5,60	1,80		10,08		
						50,04	12,63	632,01

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: 2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B03008	**m² Enfoscado maestreado y fratasado, paramento vertical, espesor 25 mm**							
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento y arena, en paramentos verticales, de 25 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
		2	5,60		2,70	30,24		
		2	1,80		2,70	9,72		
						39,96	21,31	851,55
B03054	**m² Falso techo continuo con placa yeso laminado estándar 13 mm**							
	Falso techo continuo de placas de yeso laminado formado una placa de yeso laminado estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de maestras primarias en C de 60x27 mm, separadas entre ejes entre 500-1200 mm, y suspendidas del forjado o elemento portante mediante cuelgues colocados entre 700-1200 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias y a distinto nivel mediante piezas de caballete modulados a ejes entre 400-500 mm. Totalmente terminado para acabado mínimo Nivel Q1 o Q2, listo para imprimar, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamiento de juntas, anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, juntas de estanqueidad y medios auxiliares (excepto elevación y transporte). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.							
			5,60	1,80		10,08		
						10,08	37,87	381,73
B03014	**m² Guarnecido sin maestrear con yeso negro, paramento horizontal, espesor 15 mm**							
	Guarnecido sin maestrear con yeso negro en paramentos horizontales, de 15 mm de espesor. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
			5,60	1,80		10,08		
						10,08	8,81	88,80
B03027	**m² Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos**							
	Pintura plástica blanca lisa sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formado por lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Reacción al fuego B-s2, d0. Sin incluir medios auxiliares.							
		2	6,00		2,70	32,40		
		2	2,00		2,70	10,80		
						43,20	7,40	319,68
B03020	**m² Revestimiento mortero monocapa raspado, 10 mm<= espesor <=15 mm**							
	Revestimiento de fachadas con mortero monocapa de espesor aproximado entre 10 y 15 mm, impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura superficial raspado, similar a la piedra labrada. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².							
		2	6,00		2,70	32,40		
		2	2,00		2,70	10,80		
						43,20	31,86	1.376,35
B00428	**m² Panel sándwich tipo teja**							
	Cubierta formada a base de panel sandwich con acabado tipo teja. Núcleo aislante de XPS 40mm. Capa superior en chapa metálica acabado teja.							
			6,00	4,00		24,00		
						24,00	79,35	1.904,40
B085	**m Bajante de pluviales, aluminio lacado**							
	Bajante de aluminio de pluviales. Colocada mediante abrazaderas metálicas. Totalmente instalada y probada. Lacado acabado marrón.							
	Vertical		2,50			2,50		
	Horizontal		1,20			1,20		
						3,70	45,26	167,46

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ CALVO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B088	**m Canalón de aluminio lacado**							
	Canalón de aluminio tipo cornisa. Fijado mediante sujeción metálica al alero, con una pendiente mínima de 0,5%. Totalmente instalado y probado. Lacado acabado marrón.							
			6,70			6,70		
						6,70	42,81	286,83
B0045	**u Banco corrido de obra**							
	Banco corrido de obra construido en ladrillo visto y asiento en madera de pino natural barnizado.							
						2,00	1.102,09	2.204,18
B11010	**ud Señal fotoluminiscente equipos PCI, evacuación y emergencia Clase A**							
	Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), indicación de evacuación o de emergencia de alta luminiscencia, Clase A (300 minicandelas); fabricada en material plástico, de dimensiones máximas para equipos PCI de 297x210 mm (DIN-A4) y para evacuación y emergencia 440x145 mm conforme a UNE 23033-1, UNE 23034:1998 UNE 23035:2003. Totalmente instalada y visible conforme al CTE DB SI-4.							
						1,00	11,19	11,19
	TOTAL 3.3.3							**11.727,64**
3.3.4	**Cartel de especie de aves**							
CART.AVE	**u Cartel informativo aves**							
						2,00	387,64	775,28
	TOTAL 3.3.4							**775,28**
3.3.5	**Control de calidad e inspecciones**							
Q01023	**ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco**							
	Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.							
						2,00	186,76	373,52
Q01024	**ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión**							
	Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.							
						2,00	15,00	30,00
Q01028	**ud Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)**							
	Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE-EN 12350-2:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.							
						2,00	13,43	26,86
Q01009	**ud Suelos. Ensayo triaxial sin medida presiones**							
	Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y sin medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.							
						1,00	406,96	406,96
Q01010	**ud Suelos. Ensayo de corte directo**							
	Ensayo de corte directo de suelos, con determinación de resistencia de pico y residuales, muestra inalterada. No se encuentra incluida la toma de muestras. UNE 103401:1998							
						2,00	448,42	896,84
Q01008	**ud Suelos. Ensayo triaxial con medida presiones**							
	Ensayo triaxial de suelos con consolidación previa, rotura sin drenaje y medida de las presiones intersticiales, muestra remoldeada, en célula de 4" de diámetro, tres probetas. TCU. UNE-EN ISO 17892-9:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.							

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MAN
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV20230001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,00	581,98	1.163,96
	TOTAL 3.3.5							**2.898,14**
	TOTAL 03.03							**23.383,62**
03.04	**Video divulgativo realizado con apoyo de dron**							
VV.10	**Video divulgativo apoyo de dron**							
						1,00	6.449,65	6.449,65
	TOTAL 03.04							**6.449,65**
	TOTAL 3							**63.732,76**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**							
04.01	**Embarcadero**							
4.1.1	**Plataforma flotante 4 x 2 m**							
	Suministro e instalación de plataforma flotante 4 x 2 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.							
					1	1,00		
						1,00	3.687,94	3.687,94
4.1.2	**Pantalan flotante 5 x 1.5 m**							
	Sumunistro e instalación de plataforma flotante 5 x 1,5 m formada mediante plantalanes que forman una pasarela final. Transporte incluido.							
					1	1,00		
						1,00	3.496,46	3.496
	TOTAL 04.01							**7.184,**
04.02	**Accesos**							
DESB..10	**m²** **Desbroce y limpieza del terreno con arbustos**							
	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.							
			36,00	2,50		90,00		
			92,00	2,00		184,00		
						274,00	2,31	632,94
	TOTAL 04.02							**632,94**
04.03	**Seguimiento arqueológico**							
4.3	**Seguimiento arqueológico**							
						1,00	5.094,72	5.094,72
	TOTAL 04.03							**5.094,72**
04.04	**Cartel informativo de obras**							
CART.INF	**u** **Cartel informativo obras**							
						1,00	1.257,38	1.257,38
	TOTAL 04.04							**1.257,38**
04.05	**Eliminación de arbolado**							
ELIM.ARB	**u** **Eliminación de árboles**							
	talado de hasta 50 arboles con motosierra, incluido la retirada del tocón. Incluye carga y retirada del residuo.							
						1,00	2.344,36	2.344,36
	TOTAL 04.05							**2.344,36**
04.06	**Participación pública**							
PART.PU	**Participación pública no reglada**							
	Dinaminación del proceso de participación pública no reglada, para difundir los trabajos de restauración que se van a llevar a cabo en la Laguna del Campillo entre el conjunto de la ciudadania vinculada al espacio.							
						1,00	16.778,50	16.778,50
	TOTAL 04.06							**16.778,50**
	TOTAL 4							**33.292,30**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV20230[illegible]
FECHA: 27/01/2023
Nº COLEGIADO: 3024
MARTINEZ PE[illegible] MIGUEL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
G01002	**mes Alquiler contenedor RCD 6 m³**							
	Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.					7,00	93,09	651,63
G01005	**ud Cambio/entrega contenedor 20 km**							
	Cambio/entrega contenedor 20 km.					7,00	66,46	465,22
CONTVG..10	**ud Contenedor restos vegetales 30 m3**					7,00	325,56	2.278
	TOTAL 5							**3.395,**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6	**SEGURIDAD Y SALUD**							
L01241	**h Recurso preventivo**							
	Recurso preventivo					20,00	29,17	583,40
L01062	**h Formación en Seguridad y Salud**							
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.					20,00	29,98	599,60
L01205	**mes Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).**							
	Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²); aislada interiormente; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventana y puerta de entrada; inodoro, y lavabo; puerta en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.							
	Mejora morfología	17				17,00		
	Isla y relleno	11				11,00		
	Manga	4				4,00		
						32,00	83,04	2.657,28
L01212	**mes Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).**							
	Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana y puerta de entrada.					14,00	143,78	2.012,92
L01220	**mes Alquiler de mesa de oficina**							
	Alquiler de mesa de oficina					14,00	19,70	275,80
L01223	**mes Alquiler de silla de oficina ruedas**							
	Alquiler de silla de oficina ruedas					14,00	15,31	214,34
L01038	**m Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje**							
	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.							
	Zona de instalaciones	250,00				250,00		
	Zona al este zona pacadar	100,00				100,00		
						350,00	6,01	2.103,50
L01237	**ud Cartel indicativo de riesgos general, colocado**							
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.					10,00	7,63	76,30
L01049	**m Cinta balizamiento, colocada**							
	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.					500,00	1,27	635,00
L01046	**ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**							
	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.					10,00	11,46	114,60
L01054	**ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**							
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.					3,00	65,93	197,79
L01059	**ud Botiquín portátil de obra**							
	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997					3,00	57,21	171,63

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV20230001
FECHA: 27/01/2023
COLEGIADO: MARTA PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01063	**ud Reconocimiento médico obligatorio**							
	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.							
						10,00	51,46	514,60
L01066	**ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**							
	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.							
						10,00	7,90	79
L01244	**ud Protector auditivo acoplable a casco**							
	Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB.							
						10,00	17,28	172
L01245	**ud Protector facial malla**							
	Protector de malla para uso de motosierras. Resistencia endurecida "S"; ensayo de resistencia "F".							
						10,00	7,85	78,50
L01252	**ud Soporte acople pantallas**							
	Soporte para anclar las diferentes pantallas a los diferentes cascos de alta resistencia y durabilidad.							
						10,00	6,09	60,90
L01075	**ud Protector auditivo de orejeras**							
	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.							
						10,00	14,28	142,80
L01087	**ud Gafas montura universal/Cubregafa incolora**							
	Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Incluida funda.							
						10,00	6,46	64,60
L01092	**ud Chaquetilla y pantalón de trabajo, con anagrama**							
	Chaquetilla, 100 % algodón, terlenka o mezcla poliéster algodón, con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y bolsillos; con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio) y pantalón de trabajo multibolsillos con costuras de doble pespunte botón y cremallera y refuerzos en las rodillas y en la culera. Tejido resistente al rasgado y a la abrasión. Con o sin logotipo en la tapeta del bolsillo lateral del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores: azul, verde y beige.							
						10,00	31,68	316,80
L01100	**ud Chaleco alta visibilidad**							
	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.							
						10,00	4,52	45,20

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTÍNEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00003
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01195	**ud Forro polar ligero**							
	Forro polar ligero, confortable y cálido; con dos bolsillos. Forro polar ligero, confortable y cálido; con bolsillos y cierre de cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Colores blanco, azul, negro, rojo, morado y verde.							
						10,00	10,91	109,10
L01260	**ud Polo manga corta**							
	Polo de manga corta, abertura hasta el pecho cerrada por botones. Serigrafiado con el anagrama del grupo Tragsa (incluido en precio) en la parte delantera (zona pectoral izquierda).							
						10,00	10,81	108
L01261	**ud Jersey punto con refuerzos**							
	Jersey de punto con refuerzos tejidos en los hombros y codos. Azul y verde.							
						10,00	13,35	133
L01271	**ud Chaleco salvavidas**							
	Chaleco salvavidas uso profesional 275 Newton (275 N); hinchado automático por bombonas de CO2, tubo para hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.							
						1,00	125,78	125,78
L01272	**par Guantes para motoserrista largo**							
	Guante para motoserrista Clase II (24 m/s) con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Mano izquierda; Manga larga y con sistema de ajuste al brazo y sistema de argolla de anclaje entre guantes y/o hebilla. Tallas 8, 9, 10 y 11.							
						2,00	35,77	71,54
L01134	**par Guantes piel protección riesgos mecánicos**							
	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.							
						20,00	1,79	35,80
L01148	**ud Pantalón de motoserrista**							
	Pantalón de protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A) y bajo vientre; para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/s. (Clase 2). Alta transpirabilidad y la ergonomía. Varias tallas.							
						2,00	63,47	126,94
L01275	**ud Peto desbroce**							
	Peto para uso en trabajos con motodesbrozadora; tejido exterior a base de poliéster y algodón; impermeable; con forro interior con protección antiproyecciones (ultraligero) con superficie frontal de piernas, muslos y pecho.							
						2,00	44,03	88,06
L01198	**par Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**							
	Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpiración o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P).							
						10,00	37,96	379,60
L01065	**ud Gorra tipo béisbol con anagrama**							
	Gorra tipo béisbol con anagrama en siete colores.							
						10,00	2,41	24,10
	TOTAL 6							**12.319,88**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ DE LAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL							**425.539,42**

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3024
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
1	ACTUACIONES PARA LLEVAR A CABO LAS MEJORAS MORFOLÓGICAS PARA LA NATURALIZACIÓN DEL HUMEDAL Y SU ENTORNO	100.756,95
2	ACTUACIONES PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD..	212.041,76
3	ACTUACIONES PARA LA MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	63.732,76
4	OBRAS COMPLEMENTARIAS	33.292,30
5	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.395,77
6	SEGURIDAD Y SALUD	12.319,88
	Costes Directos Totales	**425.539,42**
	7,50 % Costes Indirectos s/425.539,42	31.915,46
	6,00 % Gastos Generales s/457.454,88	27.447,29
	Total Presupuesto de Ejecución Material	**484.902,17**
	Total Presupuesto de Ejecución por Administración	**484.902,17**

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Madrid, a 26 de abril de 2023.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

ÍNDICE

Pág nº

1. OBJETO DEL ESTUDIO 3

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 7

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN 7
2.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA 8
2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN 8
2.4. PERSONAL PREVISTO 9
2.5. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA 9
2.6. MAQUINARIA PREVISTA 9
2.7. MEDIOS AUXILIARES 10
2.8. PROMOTOR 10
2.9. AUTOR DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 11
2.10. EMPRESA CONSTRUCTORA. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES. ART 11, RD 1627/97 11
2.11. COORDINADORES DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD. ART 9, RD 1627/97 12
2.12. DIRECCIÓN TÉCNICA 13
2.13. JEFE DE OBRA Y ENCARGADO DE SEGURIDAD 13
2.14. PROGRAMA DE OBRA 14

3. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 15

3.1. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA 15
3.2. IDENTIFICACIÓN, ECALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA 23
3.3. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE MEDIOS AUXILIARES 30

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4. CONTROL DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 33

4.1. INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES DE LOS RIESGOS POR TAREAS 33
4.2. DOCUMENTO ACREDITATIVO DE EPI ENTREGADOS 34
4.3. DOCUMENTO DE CONTROL DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN P.R.L. 34
4.4. FICHA DE MAQUINARIA UTILIZADA Y FORMACIÓN SOBRE USO 34
4.5. FICHA DE SUBCONTRATISTAS 35
4.6. CONTROL SOBRE VIGILANCIA DE LA SALUD 35
4.7. PARTES DE DEFICIENCIAS. LIBRO DE INCIDENCIAS 36

5. RECURSOS HUMANOS Y RECURSOS PREVENTIVO EN MATERIA ..... DE P.R.L 39

6. EMERGENCIAS, SITUACIONES DE RIESGOS GRAVE E INMINENTE 45

7. SISTEMA DE NOTIFICACIÓN, REGISTRO E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES 47

8. PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA Y CRONOGRAMA 49

9. PRESUPUESTO 51

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos laborales.

El Real Decreto 1627/1997 establece en el apartado 1 del Artículo 4, la obligatoriedad de elaborar, en la fase de redacción del proyecto, un estudio de seguridad y salud en aquellos proyectos de obras en que se dé alguno de los cuatro supuestos que contempla:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.

- 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.

En el proyecto de "PROYECTO DE RESTAURACIÓN Y MEJORA DE LA LAGUNA DEL CAMPILLO" se cumplen al menos el primer y tercer supuestos, por lo que el promotor ha encargado la redacción del citado estudio, que se desarrolla a continuación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Se pretende evaluar los riesgos inherentes a los trabajos y discernir los equipos de protección individual y las medidas preventivas necesarias para minimizar dichos riesgos, de tal forma que sirva de base al Plan de Seguridad y Salud a realizar por el contratista o ejecutor de las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por el contratista, y de acuerdo con lo previsto en el artículo 7 del RD 1.627/1997, será presentado para que emita su informe, antes del inicio de la obra, al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la misma o, si no fuera necesaria la designación de coordinador, por la Dirección Facultativa. Una vez se tenga el informe favorable, se elevará para su aprobación a la Comunidad de Madrid.

En él se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en el presente Estudio. Así mismo, 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 presente Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan estará en la obra a disposición de aquellos que intervengan en la ejecución, de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes y de los representantes de los trabajadores, los cuales podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. La Administración podrá igualmente modificarlo en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias y modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

El Plan se presentará igualmente ante la autoridad laboral encargada de conceder la autorización de apertura del centro de trabajo y estará en la obra a disposición de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Comunidad de Madrid.

La comunicación de apertura de centro de trabajo (o reanudación de actividades) por parte del contratista a la autoridad laboral competente es obligación previa al inicio de los trabajos y deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

Es responsabilidad del Promotor la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo de las consecuencias que se deriven de la contravención de las medidas previstas en el mismo. Asimismo, es responsabilidad de los contratistas o similares que en la obra existieran, las consecuencias que se derivan de la contravención que fueran a estos imputables.

Los objetivos que pretende cubrir derivan de la política de seguridad que debe asumir cualquier contratista o responsable de la ejecución de obras:

- La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo.
- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Determinar las instalaciones para la higiene y salud de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proponer a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

Las obras a realizar en el ámbito de este trabajo son las relativas a las de las actuaciones de restauración y mejora de la Laguna del Campillo, detalladas en el proyecto al que acompaña este documento.

Las labores proyectadas consisten en tres tipos de actuaciones principales:

- Mejoras geomorfológicas para la naturalización del humedal y su entorno: para lo cual es necesario el relleno con materiales del entorno. Las actuaciones van encaminadas a generar una isla en el sector este de la laguna con la morfología adecuada para permitir la entrada y salida de fauna. Estas actuaciones tienen como objetivo mejorar el funcionamiento ecológico de la laguna.

- Actuaciones para la mejora de la biodiversidad: se proyectan actuaciones para la mejora de hábitats del galápago y anfibios, avifauna, instalaciones de cajas nido para distintas especies, hábitats para mariposas, etc.

- Actuaciones para la mejora del uso público y la educación ambiental: se crea una zona de acceso restringido mediante un cerramiento perimetral, se instala un observatorio de aves, se instala cartelería diversa, se crean zonas accesibles, etc. con el fin de potenciar el uso público del entorno.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

Esto se resume en las siguientes actuaciones principales:

- Labores preparatorias y de implantación de obra
- Desbroces
- Movimiento de tierras
- Cerramientos y cartelería
- Albañilería (observatorio de aves, cimentaciones)
- Obras complementarias (accesos, etc.)

2.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA

El presupuesto de ejecución material del proyecto de ejecución de las obras asciende a la cantidad de 484.902,17 €.

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

Considerando el rendimiento de la maquinaria utilizada para estas labores, ocho horas de trabajo diarias y 22 días de trabajo al mes, se han estimado los siguientes plazos de ejecución:

TABLA 2.1.- PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

Zona	Meses de ejecución
ISLA ESTE	2
MEJORA HABITAT GALÁPAGOS	3,5
RESTO DE ACTUACIONES	16

Se considera, por tanto, que el plazo de ejecución de las obras es de 16 meses.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.4. PERSONAL PREVISTO

Para la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto, se prevé que no coincidirán más de diez (10) personas trabajando en las diferentes actuaciones a la vez.

2.5. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97 los obreros tienen que llevar ropa especial de trabajo.

La relativa cercanía de los núcleos de población nos permite utilizarlos como puntos de avituallamiento y de asistencia médica en caso de enfermedad o accidente.

Existirá para primeros auxilios un botiquín conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R:D:486/1.997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los centros de asistencia primaria serán recogidos en el Plan de Seguridad y Salud, indicándose población, dirección completa, tipo de centro (ambulatorio u hospitalario), teléfono y horario de apertura.

Los teléfonos de estos centros junto con el 061 y el 112 estarán a disposición del encargado, que dispondrá de teléfono móvil.

2.6. MAQUINARIA PREVISTA

Los conductores tendrán tiempo de examinar las zonas de actuación, para prever los viales y posibles zonas de desplazamiento o aquellas que puedan suponer riesgos. La circulación de maquinaria se hará siempre evitando las zonas de fuertes pendientes y los afloramientos rocosos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Toda la maquinaria autopropulsada quedará, una vez terminada la jornada, estacionada en la zona destina de instalaciones, siempre fuera de las vías de comunicación y en zonas con escaso o nulo arbolado y matorral. Se les desconectará la batería y los depósitos dispondrán de cierre de seguridad.

Durante la jornada laboral, se cerrará a la circulación la zona de los trabajos. Las herramientas y maquinaria manual se transportarán diariamente al tajo desde el lugar de depósito que será un local cerrado situado en la zona destinada a las instalaciones de obra.

Esta maquinaria además de cumplir la reglamentación específica estará conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente.

2.7. MEDIOS AUXILIARES

Se utilizarán todas las herramientas manuales auxiliares habituales para los trabajos forestales y de albañilería.

Los cerramientos requieren de herramientas manuales específicas como alicates, tenacillas, pistolas de grapas, etc.

2.8. PROMOTOR

El Promotor del proyecto será la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid.

La gestión ordinaria y habitual de la Laguna del Campillo objeto de actuación corresponde a este organismo, que trabaja en estrecha colaboración con el Ayuntamiento en cuyos términos se encuentra ubicado este humedal.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.9. AUTOR DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por Juan Ignacio Coullaut Santurtún con titulación de Ingeniero de Minas y de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales (especialidad: Seguridad en el Trabajo).

2.10. EMPRESA CONSTRUCTORA. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES. ART 11, RD 1627/97.

El Promotor puede asumir con medios propios la realización de los trabajos o sacarlosa licitación, en cualquier caso, el ejecutor del trabajo está obligado a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la L.P.R.L., en particular a:

- Mantener la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elegir el emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Mantener y realizar el control previo a la puesta en servicio, y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitar y acondicionar las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de sustancias peligrosas.
- Recoger los materiales peligrosos utilizados.
- Almacenar y evacuar los residuos y escombros.
- Adaptar el período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo, en función de la evolución de la obra.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

2.11. COORDINADORES DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD. ART 9, RD 1627/97

El coordinador en materia de Seguridad y Salud en obra deberá ser nombrado por el promotor del presente proyecto, durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
    - 1º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
    - 2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Informar el Plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el art. 24 de la L.P.R.L.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra

2.12. DIRECCIÓN TÉCNICA

La dirección técnica de la Seguridad y Salud en obra será llevada a cabo por el Coordinador de Seguridad y Salud que deberá ser nombrado por el promotor del presente proyecto.

2.13. JEFE DE OBRA Y ENCARGADO DE SEGURIDAD

El jefe de obra es el técnico de la empresa o de los medios asignados a los trabajos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2.14. PROGRAMA DE OBRA

En función de la fecha de inicio de las obras, del tiempo meteorológico y de las características de las actuaciones se realizará un cronograma de actuación.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3. ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Para los diferentes procesos de obra, así como de la maquinaria y de los diferentes medios auxiliares que se utilizarán, se analizan a continuación, para cada uno de ellos, los diferentes riesgos con sus medidas de prevención y sus equipos de protección individual (EPI) a modo de ficha.

3.1. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA

Para cada proceso de obra se identifican y evalúan mediante una ficha los riesgos laborales a los cuales se aplicarán las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Esto no implica que en cada proceso sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado se puedan emplear otros, que se incorporarán al presente Plan de seguridad una vez aprobados por el Coordinador de los trabajos. La evaluación de riesgos se ha efectuado con los siguientes criterios:

1º Se evalúa la probabilidad de que se produzca un accidente específico, teniendo en cuenta los medios de protección individuales y las medidas preventivas que se fijan para cada proceso, esta probabilidad se cuantifica en tres niveles baja, media, alta.

2º Se evalúa la gravedad del daño que pudiera producirse en caso de siniestro, daño ligero, dañino, daño extremo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3º Por último por concurrencia de los dos elementos expuestos con anterioridad en sus diferentes combinaciones, se evalúa el riesgo específico.

TABLA 3.1.-EVALUACIÓN DEL RIESGO			
	Ligero daño	**Dañino**	**Daño extremo**
Prob. Baja	R. Trivial	R. Tolerable	R. Moderado
Prob. Media	R. Tolerable	R. Moderado	R. Importante
Prob. Alta	R. Moderado	R. Importante	R. Intolerable

TABLA 3.2.- ALBAÑILERÍA Y SEÑALIZACIÓN EN GENERAL: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS				
Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación Riesgo**	**Equipos de protección individual**
Caídas de personas al mismo nivel.	Baja	Dañinas	Tolerable	- Guantes - Botas de seguridad antideslizantes - Ropa de trabajo - Casco - Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
Golpes por objetos o herramientas	Baja	D. Ligero	Trivial	
Sobreesfuerzos	Baja	D. Ligero	Trivial	
Quemaduras	Baja	Dañinas	Tolerable	
Accidentes causados por seres vivos	Baja	D. Ligero	Trivial	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.3.- ALBAÑILERÍA Y SEÑALIZACIÓN EN GENERAL: MEDIDAS PREVENTIVAS
- Se mantendrán los pies bien apoyados durante el trabajo. - En los desplazamientos se pisará sobre suelo seguro y no se correrá ladera abajo - Se evitará subir y andar sobre ramas, fustes o rocas. - Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de las herramientas. - Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja porta herramientas, esta irá bien sujeta y tapada. - Las tareas se realizarán por personas conocedoras de la técnica. - Se usará la herramienta adecuada para cada tarea. - No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario. - En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores al área de trabajo al manipular ramas que estén sujetando a otras o incluso rocas sueltas. - Se mantendrá un ritmo adecuado de acuerdo con las condiciones de cada individuo. - El equipo de trabajo se ajustará escrupulosamente a las órdenes recibidas por el responsable del mismo, evitándose las iniciativas aisladas de los componentes del grupo. - El equipo dispondrá de los medios necesarios y suficientes para llevar a cabo los trabajos.

TABLA 3.4.- EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS				
Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación Riesgo**	**Equipos de protección individual**
Vuelco de la máquina	Baja	D. Extremo	Moderado	-Casco de seguridad homologado. -Botas antideslizantes -Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco -Guantes de cuero -Cinturón anti vibratorio -Calzado de seguridad con suela antideslizante -Mascarillas con filtro mecánico -Protectores auditivos -Siempre que las condiciones de
Caída de material desde la cuchara	Media	D. Ligero	Tolerable	
Atropellos, colisiones en marcha atrás y giro	Baja	D. Extremo	Moderado	
Deslizamiento de la máquina	Baja	D. Ligero	Trivial	
Máquina en marcha, fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina	Baja	D. Extremo	Moderado	
Caída de la pala por pendientes	Baja	R. Extremo	Moderado	
Choque contra otros vehículos	Baja	Dañinas	Tolerable	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

TABLA 3.4.- EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS				
Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación Riesgo**	**Equipos de protección individual**
Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas)	Baja	D. Extremo	Moderado	trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismo
Desplomes de taludes o de frentes de excavación	Baja	Dañinas	Tolerable	
Incendio	Baja	Dañinas	Tolerable	
Quemaduras (trabajos de mantenimiento)	Baja	Dañinas	Tolerable	
Atrapamientos	Baja	D. Extremo	Moderado	
Protección de objetos durante el trabajo	Baja	D. Ligero	Trivial	
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañinas	Tolerable	
Golpes	Baja	D. Ligero	Trivial	
Ruido	Alta	D. Ligero	Moderado	
Vibraciones	Alta	D. Ligero	Moderado	

TABLA 3.5.- EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS. MEDIDAS PREVENTIVAS.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina - Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado. - Si se cargan piedras de tamaño considerable se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas. - Está prohibido el transporte de personas en la máquina. - La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta siempre que la máquina finalice su trabaja por descanso u otra causa. - Se considerarán por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgos para el personal. - Para subir o bajar de la pala cargadora o de la retroexcavadora, se hará de forma frontal utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal función. - No saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. - No se realizarán "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.5.- EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS. MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- En caso de calentamiento del motor no se abrirá directamente la tapa del radiador.
- No se fumará cuando:
  o se manipule la batería.
  o se abastezca de combustible.
- No se tocará directamente el electrolito de la batería con las manos. Si se hace por algún motivo, se hará protegido con guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si se manipula el sistema eléctrico por alguna causa, se desconectará el motor y se extraerá la llave del contacto totalmente.
- No se liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos se trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en obra palas cargadoras y retroexcavadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antimpacto instalada. Las protecciones de cabina antivuelco y antimpacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

TABLA 3.6.- ARREGLO Y COMPACTACIÓN DE CAMINOS Y EXPLANADAS. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS.

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación	EPIS
Caídas de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	-TODOS CERTIFICADOS Y CON MARCADO CE. -Gafas antiproyecciones -Casco de seguridad -Protectores auditivos -Mascarilla con filtro mecánico -Cinturón anti vibratorio -Calzado de seguridad con suela antideslizante -Guantes de cuero (mantenimiento)
Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable	
Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina fuera de control	Baja	Extremo	Moderado	
Atropello	Baja	Extremo	Moderado	
Atrapamiento	Baja	Dañino	Tolerable	
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	
Ruido	Baja	Extremo	Moderado	
Incendio (mantenimiento)	Media	Dañino	Moderado	
Quemaduras (mantenimiento)	Baja	Dañino	Tolerable	
Sobreesfuerzos (mantenimiento)	Baja	Dañino	Tolerable	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.7.- ARREGLO Y COMPACTACIÓN DE CAMINOS. MEDIDAS PREVENTIVAS.
- La velocidad máxima permitida para la circulación por obra será de 20 km./h. Asimismo, es recomendable avisar de lo dicho mediante señalización de los caminos de circulación - En el trabajo en equipo se mantendrá siempre la distancia de seguridad, para el cruce de las máquinas se utilizarán rectas con suficiente anchura o apartaderos. - Los conductores de los rodillos vibrantes y de los camiones cuba serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas. - A los conductores se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito. - No permita el acceso a la cabina de personas ajenas y menos a su manejo. - No trabaje con la compactadora en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. - No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos. - Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. - Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos. Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten. - Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina. - Las compactadoras y camiones cuba estarán dotados de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio. - Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha. - Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción salvo en caso de emergencia. - Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles. - Se prohíbe la permanencia de operarios en el paso de rodillos vibrantes y camión cuba, en prevención de atropellos. - Los conductores deberán controlar el exceso de comida y evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.8.- COLOCACIÓN / REPARACIÓN DE VALLAS Y PUERTAS METÁLICAS: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS				
Riesgos	**Probabilidad**	**Consecuencias**	**Evaluación**	**Equipos de protección individual**
Caídas de personal al mismo nivel	Baja	D. Ligero	Trivial	-Casco de seguridad -Botas de seguridad con antideslizantes con puntera reforzada -Pantalones o zahones de seguridad -Guantes -Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.
Caídas de personal a distinto nivel	Baja	Dañinas	Tolerable	
Pisada sobre objetos	Alta	D. Ligero	Moderado	
Golpes por objetos o herramientas	Baja	Dañinas	Tolerable	
Sobreesfuerzos	Baja	Dañinas	Tolerable	
Accidentes causados por seres vivos	Baja	D. Ligero	Trivial	

TABLA 3.9.- COLOCACIÓN / REPARACIÓN DE VALLAS Y PUERTAS METÁLICAS. MEDIDAS PREVENTIVAS.
- Mirar bien donde se pisa y evitar obstáculos. - Al trabajar tener los pies bien asentados en el suelo. - Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo. - Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja porta herramientas, esta irá bien sujeta y tapada. - Las tareas se realizarán por personas conocedoras de la técnica. - Se usará la herramienta adecuada para cada tarea. - No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario. - En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores al área de trabajo al manipular ramas que estén sujetando a otras o incluso rocas sueltas. - Se mantendrá un ritmo adecuado de acuerdo con las condiciones de cada individuo. - El equipo de trabajo se ajustará escrupulosamente a las órdenes recibidas por el responsable del mismo, evitándose las iniciativas aisladas de los componentes del grupo. - El equipo dispondrá de los medios necesarios y suficientes para llevar a cabo los trabajos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.10.- PLANTACIONES Y MANTENIMIENTOS: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDADES DE EPIS				
Riesgos	**Probabilidad**	**Consecuencias**	**Evaluación**	**Equipos de protección individual**
Caídas de personal al mismo nivel	Baja	D. Ligero	Trivial	-Ropa de abrigo en invierno -Botas de seguridad antideslizantes -Pantalones o zahones de seguridad -Guantes -Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos
Caídas de personal a distinto nivel	Baja	Dañinas	Tolerable	
Pisada sobre objetos	Alta	D. Ligero	Moderado	
Golpes por objetos o herramientas	Baja	Dañinas	Tolerable	
Sobreesfuerzos	Baja	Dañinas	Tolerable	
Accidentes causados por seres vivos	Baja	D. Ligero	Trivial	

TABLA 3.11.- PLANTACIONES Y MANTENIMIENTOS. MEDIDAS PREVENTIVAS
- Mirar bien donde se pisa y evitar obstáculos - Al trabajar tener los pies bien asentados en el suelo - Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo - Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja porta herramientas, esta irá bien sujeta y tapada. - Las tareas se realizarán por personas conocedoras de la técnica. - Se usará la herramienta adecuada para cada tarea. - No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario. - En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores al área de trabajo al manipular ramas que estén sujetando a otras o incluso rocas sueltas. - Se mantendrá un ritmo adecuado de acuerdo con las condiciones de cada individuo - El equipo de trabajo se ajustará escrupulosamente a las órdenes recibidas por el responsable del mismo, evitándose las iniciativas aisladas de los componentes del grupo - Nunca se cruzará por detrás de los tractores cuba para el riego ni en las cercanías de la retroexcavadora en la plantación. - No se beberá agua del destinada para el riego procedente de la cuba. - El equipo dispondrá de los medios necesarios y suficientes para llevar a cabo los trabajos

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3.2. IDENTIFICACIÓN, ECALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

Para cada máquina que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifica mediante una ficha, los riesgos laborales a los cuales se aplicarán las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Además, cada máquina cumplirá los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente (RD 1435/92). Esto no implica que para cada máquina sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos se puedan emplear otros, que se incorporaran al presente Plan de seguridad una vez aprobados por el Coordinador de los trabajos. La evaluación de riesgos se ha efectuado con los siguientes criterios:

1º Se evalúa la probabilidad de que se produzca un accidente especifico, teniendo en cuenta los medios de protección individuales y las medidas preventivas que se fijan para cada proceso, esta probabilidad se cuantifica en tres niveles: baja, media, alta.

2º Se evalúa la gravedad del daño que pudiera producirse en caso de siniestro, daño ligero, dañino, daño extremo.

3º Por último por concurrencia de los dos elementos expuestos con anterioridad en sus diferentes combinaciones se evalúa el riesgo específico.

TABLA 3.12.- EVALUAICÓN DEL RIESGO			
	Ligero daño	**Dañino**	**Daño extremo**
Prob. Baja	R. Trivial	R. Tolerable	R. Moderado
Prob. Media	R. Tolerable	R. Moderado	R. Importante
Prob. Alta	R. Moderado	R. Importante	R. Intolerable

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.13.- RETROEXCAVADORA/PALA. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS.				
Riesgos	**Probabilidad**	**Gravedad**	**Evaluación Riesgo**	**Equipos de protección individual**
Vuelcos	Baja	Extremas	Moderado	-Casco de polietileno -Ropa de trabajo -Botas de seguridad -Guantes de cuero -Guantes de goma -Guantes aislantes de la electricidad -Botas aislantes de la electricidad -Gafas de seguridad antiproyecciones -Faja antivibratoria -Protectores auditivos -Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos
Hundimientos	Baja	Extremas	Moderado	
Formación de atmósferas agresivas o molestas	Baja	Dañino	Tolerable	
Ruidos	Baja	Ligero	Trivial	
Atropellos	Baja	Extremas	Moderado	
Caída de personas	Baja	Dañino	Tolerable	
Atrapamientos	Baja	Dañino	Tolerable	
Explosiones e incendios	Baja	Extremas	Moderado	
Contactos con la energía eléctrica	Baja	Dañino	Tolerable	
Cortes, golpes y proyecciones	Baja	Dañino	Tolerable	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.14.- RETROEXCAVADORA/PALA. MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación. - Los motores con transmisión a través de ejes y poleas. Estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos. - Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo de la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa. - Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red. - Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos. - Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación. - Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación. - Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda "Máquina Averiada, no conectar" - Sólo el personal autorizado, será el encargado de la utilización de una determinada máquina. - Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes. - Los ángulos sin visión de la trayectoria de las cargas de los maquinistas, gruístas, etc., se suplicarán mediante operarios que les dirigirán las operaciones - Se prohíbe la permanencia en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas. - Los aparatos de izar a emplear estarán equipados con limitado de recorrido del carro y de los ganchos. - Los ganchos de sujeción sean de acero, provistos de pastillas de seguridad. - Se prohíbe, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados. - Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar. - Se prohíbe, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, cubilotes, etc. - Todas las máquinas con alimentación de energía eléctrica estarán dotadas de toma tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros a los que estén conectados.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.15.- CAMIÓN CISTERNA/CAMIÓN CUBA/CAMIONES DE TRANSPORTE. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS.				
Riesgos	**Probabilidad**	**Consecuencias**	**Evaluación**	**EPIS**
Los derivados del tráfico durante el transporte	Baja	Extrema	Moderado	-TODOS CERTIFICADOS Y CON MARCADO CE. -Mascarilla con filtro mecánico -Calzado de seguridad con suela antideslizante -Guantes de cuero (mantenimiento) -Los propios del vehículo
Caídas de personal a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	
Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos	Alta	Dañino	Tolerable	
Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina fuera de control	Baja	Extrema	Moderado	
Atropello	Baja	Extrema	Moderado	
Atrapamiento	Baja	Dañino	Tolerable	
Vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable	
Ruido	Baja	Extrema	Moderado	
Incendio (mantenimiento)	Media	Dañino	Moderado	
Quemaduras (mantenimiento)	Baja	Dañino	Tolerable	
Sobreesfuerzos (mantenimiento)	Baja	Dañino	Tolerable	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001 FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.16.- CAMIÓN CISTERNA/CAMIÓN CUBA/CAMIONES DE TRANSPORTE. MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los conductores de los camiones serán conductores profesionales. - Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. - No salte directamente al suelo si no es por una emergencia. - No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones. - No permita el acceso a la cabina de personas ajenas y menos a su manejo. - No trabaje con el camión en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. - Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran. - No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios. - No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves. - Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones. - Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. - Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego. - Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos. - Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. - Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable. - No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha echado el freno de mano. - Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos. - Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra. - Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina. Llevará un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio. - Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles. - Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.17.- TODO TERRENO. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y NECESIDAD DE EPIS.				
Riesgos	**Probabilidad**	**Consecuencias**	**Evaluación**	**EPIS**
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Los homologados de serie del vehículo
Choques contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	
Choques contra objetos móviles	Alta	Extremo	Moderado	
Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligero	Trivial	
Atrapamiento por vuelco de coche	Baja	Dañino	Tolerable	
Accidentes causados por seres vivos	Baja	Dañino	Tolerable	
Atropellos o golpes con vehículos	Baja	Extremo	Moderado	
Ruido	Baja	Ligero	Trivial	
Vibraciones	Baja	Ligero	Trivial	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.18.- TODO TERRENO. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cargas: el automóvil no es un vehículo de carga. Cuando sea necesario colocar elementos de trabajo, sujete bien la carga y procure que no sobresalga, reduciendo la capacidad de maniobra.
- Alcohol: si se ha de conducir, no se debe beber. El alcohol disminuye sus facultades, da una falsa seguridad en sí mismo y hace reaccionar con más lentitud.
- Sueño: puede provocarlo el cansancio, digestiones pesadas, la monotonía de la carretera, el zumbido del motor, la música de la radio, etc. Cuando se sienta sueño, no intente vencerlo; antes bien, la mejor solución es detenerse y dormir
- Cigarrillo: El fumar supone sujetar el volante con una mano. No fume. No arroje las colillas por las ventanillas. Si aun así se le cae el cigarrillo dentro del automóvil no intente localizarlo durante la marcha; detenga antes el vehículo.
- Cinturón de seguridad: la mayor parte de los accidentes se producen por fallos en los frenos y por rotura de dirección. Si el conductor y sus acompañantes usan de forma conveniente los cinturones de seguridad, la reducción de muerte y lesiones graves es importantes. Si no usa el cinturón el riesgo de muerte es cinco veces mayor.
- En el habitáculo del conductor no debe ir más que el número de personas autorizadas, sentadas en sus correspondientes asientos. En dicho habitáculo no transportará objetos o mercancías que dificulten la visión o pueda proyectarse al producirse un frenazo brusco.
- Para la subida y bajada del vehículo debe existir un sistema seguro y suficiente de estribos, escaleras, etc.
- Los vehículos deberán ir provistos de porta equipajes debidamente acondicionados para el transporte de las motosierras, hachas, desbrozadoras y cualquier otro tipo de herramientas, vacías de combustible y lubricantes. Los envases de combustible serán de tipo hermético, a prueba de fugas, específicos para el transporte de combustible inflamable, e irán colocadas fuera del habitáculo del vehículo, en la caja portaequipajes.
- Antes de iniciar la marcha, el conductor se asegurará que los pasajeros, sus víveres y sus herramientas, cumplan todas estas condiciones y prestará especial atención, para que ninguno de ellos tenga fuera de los límites del vehículo brazos o piernas.
- Asimismo, antes de iniciar la marcha, se cerciorará de que las puertas están bien cerradas. Periódicamente, revisará el estado de las cerraduras, bisagras y picaportes de las puertas.
- No se podrán transportar nunca personas en vehículos con plataformas basculantes.
- Nunca se remolcará a otro vehículo, si no se hace empleando una barra.
- Al detener el vehículo en la calzada, por avería o cualquier otra circunstancia, se colocará la señalización que prescribe el Código de Circulación. Al bajar del vehículo se asegurará que quede totalmente inmóvil utilizando freno de mano, bloqueo con alguna velocidad y mediante cuñas o calzos en las ruedas, si fuera necesario.
- En el caso de tener que circular por pistas próximas o zonas donde haya colmenas, se deben subir los cristales de las ventanillas para evitar que se introduzcan las abejas en el coche. Si se hubiera introducido alguna, se debe parar el coche antes de proceder a su desalojo. De la misma forma se actuará si se introduce cualquier otro animal.
- Todos los vehículos irán provistos de botiquín.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

3.3. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE MEDIOS AUXILIARES

Para cada medio auxiliar que se va a emplear en la ejecución de la obra se identifican mediante una ficha los riesgos laborales a los cuales se aplicaran las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Esto no implica que para cada medio auxiliar sólo existan esos riesgos o exclusivamente se puedan aplicar esas medidas preventivas o equipos de protección individual puesto que, dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de cada medio auxiliar se puedan emplear otros que se incorporaran al presente Plan de seguridad una vez aprobados por el Coordinador de los trabajos. La evaluación de riesgos se ha efectuado con los siguientes criterios.

1º Se evalúa la probabilidad de que se produzca un accidente específico, teniendo en cuenta los medios de protección individuales y las medidas preventivas que se fijan para cada proceso, esta probabilidad se cuantifica en tres niveles baja, media, alta.

2º Se evalúa la gravedad del daño que pudiera producirse en caso de siniestro, daño ligero, dañino, daño extremo.

3º Por último por concurrencia de los dos elementos expuestos con anterioridad en sus diferentes combinaciones, se evalúa el riesgo específico.

TABLA 3.19.-EVALUACIÓN DEL RIESGO			
	Ligero daño	**Dañino**	**Daño extremo**
Prob. Baja	R. Trivial	R. Tolerable	R. Moderado
Prob.Media	R. Tolerable	R. Moderado	R. Importante
Prob. Alta	R. Moderado	R. Importante	R. Intolerable

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.20.- HERRAMIENTAS MANUALES				
Riesgos	**Probabilidad**	**Consecuencias**	**Evaluación**	**Equipos de protección individual**
Descargas eléctricas	Baja	Dañinas	Tolerable	-Gafas antiproyecciones -Casco de seguridad -Guantes de seguridad -Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada -Ropa de trabajo
Proyección de partículas	Alta	Dañinas	Importante	
Caída en alturas	Baja	Dañinas	Tolerable	
Ruidos	Baja	D. Ligero	Trivial	
Generación de polvo	Media	D. Ligero	Tolerable	
Explosiones e incendios	Baja	Dañinas	Tolerable	
Cortes en extremidades	Baja	Dañinas	Tolerable	

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TABLA 3.21.- HERRAMIENTAS MANUALES. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se utilizarán siempre herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse. El capataz o jefe inmediato cuidará de que su personal esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe al jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como:
  - Mangos rajados, astillados o mal acoplados
  - Martillos con rebabas
  - Hojas rotas o con grietas
  - Mordazas que aprietan inadecuadamente
  - Bocas de llaves desgastadas o deterioradas
  - Carcasas y mangos de herramientas eléctricas, rajados o rotos.
  - Brocas dobladas o con cabezas desgastadas o desprendidas
  - Mantenimiento deficiente, falta de afilado, triscado, reposición de escobillas, etc.
  - Utilización de los repuestos inadecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que pueden ser origen de accidentes.
- Las herramientas se transportarán en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.
- Cada herramienta tiene una función determinada. No debe intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.
- Es obligación del empleado la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.
- Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.
- En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el Ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas, rajas ni fisuras.
- Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.
- Cuando existe posibilidad de que la herramienta queda o pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes.
- Las herramientas de uso común y especiales, como: moto perforadora, pistola fija clavos, etc., serán conservadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en caso de deterioro serán reparadas por personal especializado.
- Estas herramientas se revisarán detenidamente por la persona que las facilite en el almacén tanto a la entrega como a la recogida de las mismas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4. CONTROL DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Índices de Control.

En la obra se evaluarán obligatoriamente los índices siguientes:

- Índice de Incidencia:
  Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.
  Cálculo del I.I = $\frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}}$ x 100
- Índice de frecuencia:
  Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
  Cálculo del I.F = $\frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}}$ x 1.000.000
- Índice de gravedad:
  Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.
  Cálculo del I.G = $\frac{\text{Nº de jornadas perdidas}}{\text{Nº de horas trabajadas}}$ x 1.000
- Duración media de incapacidades:
  Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.
  Cálculo D.M.I = $\frac{\text{Nº de jornadas perdidas}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$

4.1. INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES DE LOS RIESGOS POR TAREAS

Se entregará a cada trabajador según sus tareas, copia de las fichas de información del capítulo 3 que puedan corresponder en función del puesto de trabajo que desarrolle, en la que se haga constar los datos identificativos del trabajador que la recibe. Se conservará y archivará en el expediente copia firmada.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

4.2. DOCUMENTO ACREDITATIVO DE EPI ENTREGADOS

Se entregará a cada trabajador documento acreditativo del Equipo de Protección Individual recibido, así como de las instrucciones necesarias para su buen uso y mantenimiento, estos se entregarán en función del puesto de trabajo que desarrolle, y se hará constar el nombre del trabajador que lo recibe. Se adjuntan las instrucciones de uso de los EPI.

4.3. DOCUMENTO DE CONTROL DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN P.R.L.

Se entregará a cada trabajador documento o Certificado acreditativos de la Formación recibida en materia de Seguridad y Salud. Igualmente, por parte de la empresa se llevará un registro o documento de control de la formación impartida y de los trabajadores que la han recibido, según su puesto de trabajo y las tareas a desarrollar. Se garantiza que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación se centrará específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, se impartirá por personal especializado.

4.4. FICHA DE MAQUINARIA UTILIZADA Y FORMACIÓN SOBRE USO

Se tendrá documento o ficha de cada maquinaria y de cada maquinista en la que se hará constar la suficiencia y formación en materia de seguridad y salud del trabajador para el manejo de la maquinaria, reflejando en la misma cuantas observaciones se estimen oportunas. En las fichas de la maquinaria se incluirá un certificado de capacidad para manejo de dicha maquinaria del tipo:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

TIPO DE MÁQUINA:

DATOS DEL MAQUINISTA:

NOMBRE Y APELLIDOS:

DNI:

OBSERVACIONES DE LA EMPRESA:

OBSERVACIONES DEL TRABAJADOR:

El responsable de la ejecución de los trabajos declara que el trabajador anteriormente nombrado es apto para el manejo de la maquinaria citada y que ha recibido la formación adecuada en materia de Seguridad y Salud para dicha maquinaria.

Fdo.:

4.5. FICHA DE SUBCONTRATISTAS

En caso de haber subcontratistas se realizarán fichas de aceptación y conformidad con el Plan de Seguridad y Salud y se contemplarán todas aquellas cuestiones que estimen necesarias para mejorar la seguridad. Se diligenciará la apertura del libro de subcontratistas según lo dispuesto en la normativa vigente.

4.6. CONTROL SOBRE VIGILANCIA DE LA SALUD

Para todo trabajador antes de incorporarse a la empresa, se solicitará la realización de un reconocimiento médico a la mutua de accidentes correspondiente, que se realizará en la fecha que ésta notifique. Copia del resultado de dicho reconocimiento se adjuntará al expediente del trabajador.

Para el personal de plantilla de la empresa se realizará un reconocimiento anual, adjuntándose a su expediente el resultado del mismo.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

A las empresas subcontratistas se les exigirá la presentación de los justificantes de haber sometido a sus trabajadores al mencionado reconocimiento.

Se creará un registro para el control de la vigilancia de la salud con un formato admitido por el Coordinador.

4.7. PARTES DE DEFICIENCIAS. LIBRO DE INCIDENCIAS

El jefe de obra realizará la supervisión de la aplicación del plan de seguridad, en caso de detectar deficiencias en la aplicación práctica del mismo levantará el correspondiente parte de deficiencias. En el mismo se identificará la deficiencia detectada y las medidas correctoras a tomar, además de la valoración económica de las mismas. El parte se archivará en el expediente de las obras y su formato será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en obra.

De acuerdo con el artículo 13 del RD 1.627/1997, para el control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, que será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos y órgano equivalente de la Administración pública que haya adjudicado la obra.

"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 sea 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 y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes quienes deban hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que se le reconocen al libro".

Según se dispone en la Disposición Final Tercera del RD 1.109/2007, de 24 de agosto, que modifica el apartado 4 del citado artículo 13 del RD 1.627/1997:

"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, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente (paralización de los trabajos), deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación."

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

5. RECURSOS HUMANOS Y RECURSOS PREVENTIVO EN MATERIA DE P.R.L

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales (art. 30 de la Ley 31/1995, la empresa contratista o el ejecutor de las obras tendrán concertado un servicio de prevención).

En cuanto al seguimiento diario en obra será el encargado el vínculo básico de unión entre Empresa y Trabajadores y en él recaerá la vigilancia del uso por parte de los trabajadores de todas las medidas/medios de seguridad puestos a disposición e igualmente se cumplan las normas de seguridad notificadas para cada tarea. Del mismo modo, será responsable de las medidas de emergencia en las obras y por ello habrá sido formado con cursos básicos de Primeros Auxilios y de Extinción de Incendios.

El jefe de obra, en colaboración con el Servicio de Prevención, será el responsable del uso de las medidas preventivas de carácter colectivo, identificará los riesgos, los evaluará y solicitará a la dirección el suministro de los mismos, también controlará el uso de medios y medidas preventivas por parte de las empresas subcontratistas, maquinaria y demás medios. Controlará el plan de acción preventiva, mediante la comprobación de la documentación generada (documentos de maquinaria, subcontratistas, EPIS entregados, notas informativas, fichas de formación, reconocimientos médicos, etc.) emitiendo informe mensual sobre dichocontrol, en el que hará constar las deficiencias percibidas y las medidas correctoras necesarias.

La presencia en el centro de trabajo de recurso preventivo será exigida por la Coordinadora de seguridad y Salud, conforme al artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, apartado a): cualquiera que sea la modalidad de organización de los recursos preventivos, será necesaria en los siguientes casos:

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

"Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo."

La contrata asignará o designará como recurso preventivo a un trabajador con la capacidad suficiente y la disposición de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, y éste deberá permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Reunirá los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente a las funciones del nivel básico.

La ubicación en el centro de trabajo de los recursos preventivos deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular: usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

   - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

   - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésa tenga lugar.

   - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

   - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

   - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de lostrabajadores.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023

3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinado de los funcionarios públicos y de personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

6. EMERGENCIAS, SITUACIONES DE RIESGOS GRAVE E INMINENTE

Detectada una situación de riesgo grave e inminente por parte de cualquier persona de las participantes en los trabajos, se dará la voz de alarma, interrumpiéndose las actividades de forma inmediata y desalojando la zona. El capataz como responsable de emergencias procederá a examinar el riesgo para evaluar la situación (se les ha formado en metodología para la evaluación de riesgos por parte de los Servicios de Prevención). Comprobado el riesgo se procederá a acordonar la zona con cinta de señalización si este se confirma y persiste se notificará al jefe de obra la situación para tomar las medidas correctoras necesarias.

Los trabajos no se reiniciarán hasta la desaparición o minimización de la situación de riesgo, por aplicación de las medidas correctoras necesarias.

En caso de accidente el capataz o el jefe de obra comprobará la situación del accidentado, si las lesiones sufridas lo permiten, se trasladará al trabajador al centro de salud de la localidad más cercana a la zona de actuación. En caso de que la situación aconseje no mover al trabajador se telefoneará los centros de salud para que se persone la dotación de urgencias. El capataz dispone de teléfono móvil, y de los números telefónicos de los centros anteriormente mencionados. En caso necesario llamará directamente al 112.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

7. SISTEMA DE NOTIFICACIÓN, REGISTRO E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Se notificarán los accidentes en el modelo oficial existente en vigor, en caso de accidente grave se procederá a emitir telegrama al Centro de Seguridad y Salud de Madrid.

Los partes de accidente se archivarán en el Registro General de la empresa identificando la fecha y la obra en que ocurrieron.

Por parte del Delegado de Personal se emitirá informe de investigación en el que se hará constar las circunstancias, y testigos del accidente. Dicho informe se adjuntará al parte de accidente. Estos informes se rubricarán por el delegado de personal. Se decidirá un modelo de ficha para investigación de accidentes.

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

8. PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA Y CRONOGRAMA

TABLA 8.1.- PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA Y CRONOGRAMA		
Actuaciones	**Momento**	**Control**
VIGILANCIA DE LA SALUD		
Reconocimiento previo del personal contratado por obra	Antes de incorporarse	Mensual
Reconocimiento médico del personal estable	Anual	Mensual
INFORMACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS		
A personal contratado por obra	Al incorporarse	Mensual
A personal estable de plantilla	Cambio de Actividad	Mensual
ENTREGA DE EPIS Y FOLLETOS EXPLICATIVOS		
A personal contratado por obra	Al incorporarse	Mensual
A personal estable de plantilla	Agotamiento EPIS anteriores o nuevas entregas	Mensual
MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS		
Colocación	Antes de iniciarse la actividad afectada o cuando el jefe de obra prevea su necesidad	Semanal
COMPROBACIÓN ADMINISTRATIVA		
Alta de trabajadores en SS	Al incorporarse	Mensual
Nominas	Mes vencido	Mensual
Seguros Sociales	Mes vencido	Mensual
FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES		
Formación inicial	Al incorporarse	Mensual
Formación posterior	Cambio de actividades	Mensual
SEGUROS DE CONVENIO Y POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL PARA SUBCONTRATISTAS		
Comprobación	Antes de iniciar la prestación	Mensual

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE

9. PRESUPUESTO

6		SEGURIDAD Y SALUD			
L01241	h	Recurso preventivo	20,00	29,17	583,40
L01062	h	Formación en Seguridad y Salud	20,00	29,98	599,60
L01205	mes	Alquiler caseta prefabricada aseos en obra, de 1,70x0,90x2,30 m (1,60 m²).	32,00	83,04	2.657,28
L01212	mes	Alquiler caseta prefabricada despacho de oficina en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	14,00	143,78	2.012,92
L01220	mes	Alquiler de mesa de oficina	14,00	19,70	275,80
L01223	mes	Alquiler de silla de oficina ruedas	14,00	15,31	214,34
L01038	m	Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje	350,00	6,01	2.103,50
L01237	ud	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	10,00	7,63	76,30
L01049	m	Cinta balizamiento, colocada	500,00	1,27	635,00
L01046	ud	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	10,00	11,46	114,60
L01054	ud	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	3,00	65,93	197,79
L01059	ud	Botiquín portátil de obra	3,00	57,21	171,63
L01063	ud	Reconocimiento médico obligatorio	10,00	51,46	514,60
L01066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	10,00	7,90	79,00
L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco	10,00	17,28	172,80
L01245	ud	Protector facial malla	10,00	7,85	78,50
L01252	ud	Soporte acople pantallas	10,00	6,09	60,90
L01075	ud	Protector auditivo de orejeras	10,00	14,28	142,80
L01087	ud	Gafas montura universal/Cubregafa incolora	10,00	6,46	64,60
L01092	ud	Chaquetilla y pantalón de trabajo, con anagrama	10,00	31,68	316,80
L01100	ud	Chaleco alta visibilidad	10,00	4,52	45,20
L01195	ud	Forro polar ligero	10,00	10,91	109,10
L01260	ud	Polo manga corta	10,00	10,81	108,10
L01261	ud	Jersey punto con refuerzos	10,00	13,35	133,50
L01271	ud	Chaleco salvavidas	1,00	125,78	125,78
L01272	par	Guantes para motoserrista largo	2,00	35,77	71,54
L01134	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos	20,00	1,79	35,80
L01148	ud	Pantalón de motoserrista	2,00	63,47	126,94
L01275	ud	Peto desbroce	2,00	44,03	88,06
L01198	par	Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable	10,00	37,96	379,60
L01065	ud	Gorra tipo béisbol con anagrama	10,00	2,41	24,10
		TOTAL 6			12.319,88
		TOTAL			12.319,88

El presupuesto total de seguridad y salud asciende a la cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (12.319,88 €)

CRS Ingeniería
Abril de 2023

CRS ingeniería
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA EN RECURSOS DEL SUBSUELO, S.L.
C/ Raimundo Fdez. Villaverde, 53
28003 Madrid
Tels: 91 535 61 72 / 91 534 91 83
Fax: 91 534 91 83

Juan Ignacio Coullaut Santurtún
Ingeniero de Minas
Colegiado nº 3825CE

[redacted] JUAN IGNACIO COULLAUT (C:Q2870018E)

Firmado digitalmente por [redacted] JUAN IGNACIO COULLAUT (C:Q2870018E)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=[redacted] JUAN IGNACIO COULLAUT (C:Q2870018E), givenName=JUAN IGNACIO, sn=COULLAUT SANTURTUN, serialNumber=IDCES[redacted] 2.5.4.97=VATES-Q2870018E, ou=INGENIERO DE MINAS, o=CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS, c=ES
Fecha: 2023.05.03 13:28:19 +02'00'

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España
COLEGIADO: MARTINEZ PELAYO, MANUEL
Nº COLEGIADO: 3824
Nº DE VISADO: VV2023/00001
FECHA: 27/01/2023
VISADO ELECTRÓNICAMENTE