



## RECIBO DE PRESENTACIÓN EN OFICINA DE REGISTRO

Oficina de origen: O00011705 - Oficina General  
Número de registro: 153  
Fecha y hora de registro: 15/01/2024 10:04  
Fecha presentación: 15/01/2024 10:04  
Tipo de documentación física: No acompaña

### Información de registro

Tipo Asiento: Salida  
Resumen/Asunto: Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las  
Unidad tramitadora: Plan Sostenibilidad Turística Portmán  
Unidad tramitadora de origen: L01300413 - Ayuntamiento de Unión, La  
Unidad tramitadora de destino: EA0043352 - Demarcacion de Costas Murcia  
Oficina de destino: O00005951 - Registro de la Demarcación de Costas en Murcia  
Ref. Externa:  
Nº Expediente: 151/2024

### Interesados

Documento	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido

### Adjuntos

Nombre	Tamaño	Validez	Tipo	CSV
Envio_de_Oficio_Costas_Estado_Proyecto_Senderos_Eje	229.08 KB	Copia	Documento adjunto al formulario	P01471cf79240f1163007e8258010a04Q
ODIzMzkwNzE3NmExNjE4ODg3NmI5NjM0YTI0MmY5NDE1YmEyYmUzODA1N2NkYjYxN2Q4YWE4YzZmZjFhOGY5YzU0YWZmMzAyNGVhY2U2YjU3ZTU0YWQ0NTI2YWYwMjFhMTczZjBkYTA4YjlmNGMyODA2ZjVkJZGE3MjQ0NzQ3MmM=				

Código seguro de Verificación : GEISER-b2a2-f352-5c8e-c6b2-8d76-5c29-77ad-0779 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : <https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE24e00003267157

CSV

GEISER-b2a2-f352-5c8e-c6b2-8d76-5c29-77ad-0779

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

15/01/2024 13:23:51 Horario peninsular

Validez del documento

Original



GEISER-b2a2-f352-5c8e-c6b2-8d76-5c29-77ad-0779

SALIDA

15/01/2024 10:04  
2024-153  
Libro General  
Ayuntamiento de La Unión



El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?emitted=30041>



El Ayuntamiento de La Unión ha sido beneficiario del Programa de Planes de Sostenibilidad Turística en Destinos 2021, firmando un Convenio con la Secretaría de Estado de Turismo, la Consejería de Presidencia Turismo y Deportes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, para la ejecución del Plan de Sostenibilidad Turística en Portmán, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 28 de diciembre de 2021. Dentro de las actuaciones a desarrollar en este Plan de Sostenibilidad Turística, el Eje 3º en sus actuaciones 3.2. Recorrido de las tuberías del lavadero Roberto y Mirador de “Los Chorros” y 3.3 Itinerario a la ventana tectónica de la Cala del Caballo, contemplan la adecuación de estos espacios con una inversión total de 56.454,57€ (IVA incluido).

Para dichas actuaciones, se ha elaborado un proyecto valorado de la inversión de la obra y elementos objeto de intervención a incluir según consta en planos que se remiten junto a la memoria de actuaciones.

Al contemplar dicho proyecto terreno cuyo ámbito de actuación se encuentra dentro de la Demarcación de Costas, remitimos información relativa a la actuación a ejecutar **Proyecto de adecuación de senderos en el Cabez de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase**, a la espera de informe favorable para proceder a su inicio.

En La Unión a la fecha de la firma, Dº Joaquín Gabriel Zapata García, alcalde del Excelentísimo Ayuntamiento de La Unión.

**GOBIERNO DE ESPAÑA**

**Demarcación de Costas en Murcia**

Documento firmado por:	Cargo:	Fecha/hora:
JOAQUIN GABRIEL ZAPATA GARCIA	Alcalde	12/01/2024 12:25
SELLO SEPAA DEL AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN		15/01/2024 10:04

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**REGAGE24e00003267157**

CSV

**GEISER-be9c-86a9-e7df-0bc0-ebc8-c418-f683-b409**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

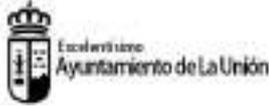
**15/01/2024 13:23:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Copia**



SALIDA	
15/01/2024 10:04	2024-153
Libro General Ayuntamiento de La Unión	
 <p>P01471cf79240f163007e8258010a04Q</p>	
<p>El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  <a href="https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041">https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041</a></p>	



A continuación, se relaciona/n el /los documento/s que debido a su tamaño no es/son susceptible/s de remitir a través de la Plataforma Expert@.

Puede acceder al contenido accediendo a <https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041> e introduciendo el CSV de cada documento que quiera consultar. También puede acceder al contenido del documento pulsando sobre el CSV en este documento.

Documento	CSV
MEMORIA Y ANEXOS  Proyecto sendero Tuberías lavadero Roberto y Cala del Caballo (Portmán, La Unión)	<a href="https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041">F01471cf79360b1046907e817e010c32t</a>
PLANOS Proyecto senderos Tuberías lavadero Roberto y Cala del Caballo (Portmán, La Unión)	<a href="https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041">V01471cf790e0b0620907e827c010c33i</a>

Documento firmado por: JOAQUIN GABRIEL ZAPATA GARCIA SELLO SEPAA DEL AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN	Cargo: Alcalde	Fecha/hora: 12/01/2024 12:25 15/01/2024 10:04
---	-------------------	---

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**REGAGE24e00003267157**

CSV

**GEISER-be9c-86a9-e7df-0bc0-ebc8-c418-f683-b409**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**15/01/2024 13:23:51 Horario peninsular**

Validez del documento

**Copia**



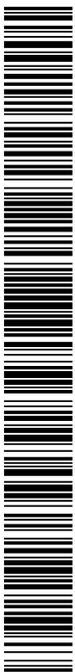


# Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo.

## 1ª Fase

Actuaciones 3.2 y 3.3 del Eje 3 del Plan de Sostenibilidad Turística de Portmán

Diciembre 2023



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.recepcionaria.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>



Redacción:

José Manuel Chacón Bulnes. Arquitecto

José Antonio Navarro Cano. Doctor en Biología

Equipo técnico:

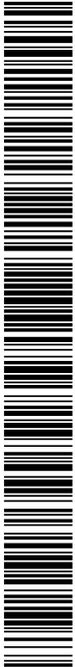
José Ignacio Manteca. Doctor en Ciencias Geológicas.

Francisco A. Fernández Antolinos. Licenciado en Historia y Arqueólogo.

Coordinación

Pedro Martos Miralles. Gerente Fundación Sierra Minera

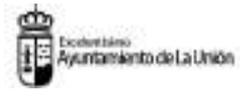
Agradecimiento a la colaboración de Daniel Portero, presidente Asociación Liga de Vecinos de Portmán, José Manuel Escarabajal Castejón, estudioso de la avifauna y Rebeca Marín Espinosa. Educadora ambiental.



F01471c179360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase.	Pág.2
--	--	-------



# INDICE GENERAL

## MEMORIA

## ANEXOS

ANEXO 1: PLAN DE OBRA

ANEXO 2: GESTIÓN DE RESIDUOS

## PLANOS

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## PRESUPUESTO

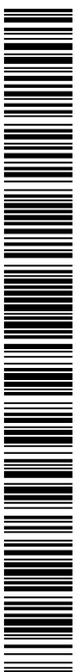
## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



F01471c179360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase.	Pág.3
---	--	-------



F01471c179360b1046907e817e010c32t

# MEMORIA

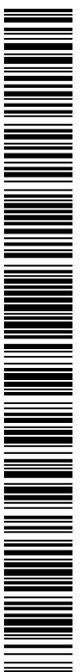
El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reclonmurmurcia.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.4
---	---	-------

## INDICE MEMORIA

<b>1</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN .....</b>	<b>11</b>
3.1	TÚNEL Y RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE ESTÉRILES MINEROS DEL LAVADERO ROBERTO .....	11
3.2	COLA DEL CABALLO.....	12
<b>4</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO.....</b>	<b>13</b>
4.1	GEOLOGÍA .....	13
4.2	EDAFOLOGÍA .....	14
4.3	HIDROGRAFÍA.....	15
4.4	FISIOGRAFÍA.....	15
4.5	CLIMA.....	17
4.6	VEGETACIÓN Y FLORA.....	17
4.6.1	<i>Senda de Los Chorros .....</i>	<i>18</i>
4.6.2	<i>Senda Cola del Caballo.....</i>	<i>19</i>
4.7	FAUNA.....	19
4.8	FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL AFECTADAS .....	21
4.8.1	<i>Senda recorrido de Los Chorros .....</i>	<i>22</i>
4.8.2	<i>Senda Cola del Caballo.....</i>	<i>23</i>
4.9	PATRIMONIO CULTURAL, GEOLÓGICO Y ARQUEOLÓGICO.....	24
4.9.1	<i>Ventana tectónica de la Cala del Caballo G-14.....</i>	<i>24</i>
4.9.2	<i>Mina Las Gaviotas.....</i>	<i>24</i>
4.9.3	<i>Yacimiento arqueológico de la Cola del Caballo Y-11 .....</i>	<i>25</i>
4.9.4	<i>Establo para el ganado Cola del Caballo OT-09.....</i>	<i>25</i>
4.9.5	<i>Instalaciones minero-metalúrgicas de la mina Previsión IM-46 .....</i>	<i>25</i>
4.9.6	<i>Instalaciones auxiliares de la mina Brandt. OT-10.....</i>	<i>26</i>
4.9.7	<i>Yacimiento arqueológico Cabezo de la Galera Y-22 .....</i>	<i>26</i>
4.9.8	<i>Yacimiento arqueológico La Galera Y-23.....</i>	<i>27</i>
4.9.9	<i>Instalaciones minero-metalúrgicas (IM-47) y chimenea de máquina de vapor (CH-12) en concesión Siret .....</i>	<i>28</i>
4.9.10	<i>Túnel y recorrido de las tuberías de estériles mineros del lavadero Roberto (T-05).....</i>	<i>28</i>
4.9.11	<i>Acantilados de la Galera G-15.....</i>	<i>29</i>
4.10	FIGURAS DE PROTECCIÓN CULTURAL AFECTADAS .....	29
4.11	NORMATIVA URBANÍSTICA .....	29
<b>5</b>	<b>ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN.....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN .....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>RESUMEN DE LAS ACTUACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>HABILITACIÓN DEL SENDERO DE “LOS CHORROS” DE PORTMÁN .....</b>	<b>31</b>
8.1	SEÑALIZACIÓN INICIAL SOBRE EL TERRENO DE LOS TRABAJOS A REALIZAR. ....	33
8.2	LIMPIEZA Y DESBROCE .....	33

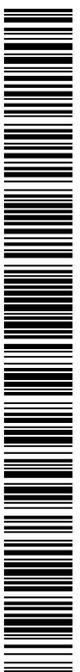
	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.
---	---



FO1471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

8.2.1	Eliminación y retirada de plantas exóticas con medios mecánicos en vaguada junto al antiguo puerto (tramo 2).....	33
8.2.2	Desbroce y retirada de la vegetación en los tramos 2 y 3.....	34
8.2.3	Desbroce de la vegetación en los tramos 4, 5 y 6. ....	35
8.2.4	Desbroce y retirada de la vegetación por medios manuales en el acceso al polvorín (tramo 7). ....	35
8.3	ELIMINACIÓN DE RIESGOS: INSTALACIÓN DE VALLADO DE MADERA .....	35
8.4	CONSOLIDACIÓN Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS: SOPORTES DE LA TUBERÍA, ENTRADA AL TÚNEL Y POLVORÍN ....	36
8.4.1	Consolidación de soportes y de un tramo de la tubería del lavadero .....	36
8.4.2	Adecuación de la entrada al túnel .....	37
8.4.3	Adecuación del polvorín.....	38
8.5	ADECUACIÓN DEL SENDERO EN LOS TRAMOS 2, 3 Y 4. ....	38
8.5.1	Reducción de pendiente en tramo 2 .....	38
8.5.2	Limpieza trazado y eliminación de obstáculos en tramo 3 .....	39
8.5.3	Adecuación del firme en tramo 4.....	39
8.5.4	Reducción de pendiente y mejora del firme en tramo 6 .....	40
8.5.5	Formación de cordón de piedra natural.....	40
8.5.6	Adecuación del acceso al polvorín .....	40
8.6	SEÑALIZACIÓN .....	41
8.6.1	Paneles interpretativos.....	41
8.6.2	Señalización direccional:.....	42
8.6.3	Señalización de riesgo de caída en tramos del sendero junto a cortados.....	43
8.6.4	Señalización de hitos, con códigos QR .....	44
8.6.5	Marcas de pintura en recorrido. ....	44
<b>9</b>	<b>MEJORA DEL SENDERO DE BAJADA A LA COLA DEL CABALLO .....</b>	<b>45</b>
9.1	SEÑALIZACIÓN INICIAL SOBRE EL TERRENO DE LOS TRABAJOS A REALIZAR. ....	45
9.2	LIMPIEZA Y DESBROCE .....	46
9.2.1	Desbroce y poda de la vegetación que interfiere en el trazado del sendero.....	46
9.2.2	Limpieza y retirada de residuos en todo el recorrido.....	46
9.2.3	Eliminación de riesgos: instalación de vallado de madera .....	47
9.3	ADECUACIÓN DEL SENDERO.....	48
9.3.1	Acondicionamiento de zona de aparcamiento y del punto de recogida de residuos en el acceso a la Cala del Caballo.....	48
9.3.2	Adecuación y mejora por medios mecánicos del tramo 1.....	49
9.3.3	Adecuación y mejora del sendero por medios manuales en tramos 2 y 3 .....	49
9.4	SEÑALIZACIÓN .....	52
9.4.1	Paneles interpretativos.....	52
9.4.2	Señalización direccional.....	53
9.4.3	Señalización de riesgo de caída en tramos del sendero junto a cortados.....	53
9.4.4	Señalización de hitos, con códigos QR .....	53
9.4.5	Marcas de pintura en recorrido. ....	53
<b>10</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>11</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>54</b>
<b>13</b>	<b>REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>55</b>



FO1471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>



<b>14</b>	<b>DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA</b> .....	<b>55</b>
<b>15</b>	<b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>55</b>
15.1	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	55
15.2	PRESUPUESTO NETO TOTAL E IVA .....	55
15.3	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	55

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1.	Senderos propuestos en el Cabezo de La Galera y en la Cola del Caballo. ....	10
Figura 2.	Localización del Cabezo de la Galera y de Cola del Caballo. Mapa topográfico nacional. ....	10
Figura 3.	Recorrido y perfil de elevación del sendero de "Los Chorros" .....	16
Figura 4.	Recorrido y perfil de elevación del sendero de bajada a Cola del Caballo .....	16
Figura 5.	Red Natura 2000. Fuente IDERM. Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia.....	21
Figura 6.	Tramos del sendero del recorrido de las tuberías del Lavadero Roberto, o de "Los Chorros", .....	32
Figura 7.	Vaguada en tramo 3 con manchas de cactus alfileres de Eva (1) y caña común (2)....	34
Figura 8.	Ejemplo de vallado de madera en el entorno de Cueva Victoria.....	35
Figura 9.	Arqueta en las inmediaciones del tramo 2 .....	36
Figura 10.	Soportes de las tuberías en las inmediaciones del sendero .....	36
Figura 11.	Antiguas tuberías del lavadero Roberto abandonadas al este de la Trituración Secundaria. ....	37
Figura 12 a y b.	Otros soportes de las tuberías en el entorno del sendero. ....	37
Figura 13 a y b.	Puerta de entrada y primer tramo del túnel a acondicionar.....	38
Figura 14 a y b.	Puerta de entrada e interior del polvorín a acondicionar. ....	38
Figura 15.	Ejemplo de escalones con traviesas de madera en el Parque Regional de Sierra Espuña .....	39
Figura 16.	Tramo a regularizar y compactar el firme.....	39
Figura 17.	Tramo 6 a reducir pendiente y mejorar el firme.....	40
Figura 18.	Acceso al polvorín en tramo 7. ....	41
Figura 19.	Ejemplo de cartel informativo de sendero en el Parque Regional El Valle y Carrascoy. ....	42
Figura 20.	Ejemplos de señal tridireccional en el Collado de Los Mosquitos, dentro del Parque Regional de Calblanque, Peña del Águila y Monte de Las Cenizas. ....	43
Figura 21.	Ejemplo de señalización de hito con código QR, en sendero habilitado por Fundación Sierra Minera en el Cabezo Ventura. ....	44
Figura 22.	Ejemplos de marcas de sendero .....	44
Figura 23.	Tramos del sendero de bajada a Cola del Caballo. ....	45
Figura 24.	Tramos del sendero en los que se precisan trabajos de desbroce y poda de la vegetación. ....	46
Figura 25 a y b.	Puntos del sendero con pendientes pronunciadas y riesgo de caída en altura.	47

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.7
---	---	-------



FC1471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reclomercuria.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



Figura 26. Tramo final donde se colocará pasamanos fijado en la pared del acantilado. .... 47

Figura 27. Área para acondicionar zona de aparcamiento en el acceso..... 48

Figura 28. Ejemplo de pantalla cubrecontenedores en Algru.es ..... 48

Figura 29. Tramo 1 deteriorado por las escorrentías en períodos de lluvia. .... 49

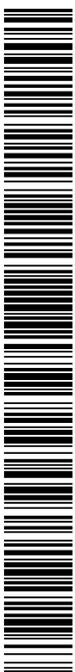
Figura 30. Escalón en tramo 2 ..... 49

Figura 31. Inicio del tramo 3 con grieta en el trazado del sendero. .... 50

Figura 32. Tramos con acumulación de piedra suelta. .... 51

Figura 33. Atajos abiertos en el sendero a cerrar con piedra del entorno y plantación de especies arbustivas. .... 51

Figura 34. Escalón de piedra en el tramo final de acceso a la playa..... 52



F01471c179360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.8
---	---	-------

## 1 INTRODUCCION

Portmán cuenta con un extraordinario patrimonio industrial y minero, declarado BIC como sitio histórico desde 2015, y también con un patrimonio natural, geológico y paisajístico de gran valor, que pueden ser la base de un desarrollo turístico sostenible de esta localidad unionense.

Desde esas premisas, el Ayuntamiento de La Unión está desarrollando el **Plan de Sostenibilidad Turística de Portmán**, cofinanciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, junto con la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Dicho plan incluye tres actuaciones estratégicas en el entorno de Portmán, dentro de su eje 3:

- 3.1. Túnel José Maestre-Tren Minero-Chimenea Fundición Orcelitana.
- 3.2. Recorrido de las tuberías del Lavadero Roberto y mirador de “Los Chorros”.
- 3.3. Itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo.

Este proyecto se centra en las dos últimas localizadas en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo, con el objetivo de habilitar senderos que permitan poner en valor el patrimonio natural, geológico, cultural y paisajístico de la zona.

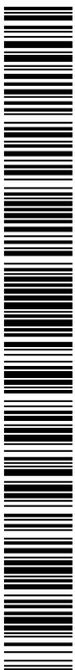
El primero de estos senderos es el sendero de “Los Chorros” (Figura 1), así denominado por seguir el antiguo trazado de las tuberías por donde se impulsaban los fangos estériles procedentes del Lavadero Roberto, que atravesando el túnel que se perforó en el Cabezo de la Galera, terminaban siendo vertidos al mar en sus acantilados. Es un recorrido con un gran interés histórico y un fuerte valor emocional, al recuperar la memoria del vertido al mar de millones de toneladas de estériles mineros que sepultaron la bahía con un enorme impacto medioambiental. La recuperación de este trazado permitirá ofrecer un itinerario turístico singular, de experiencia y memoria histórica, junto con elementos de patrimonio cultural de interés, diversificando con ello los recursos de Portmán para el desarrollo de un turismo sostenible y de calidad.

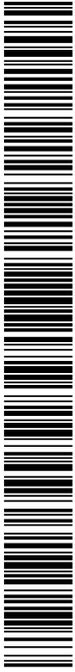
La actuación propuesta en el Plan de Sostenibilidad Turística de Portmán incluía la recuperación del túnel de La Galera para hacerlo visitable y la habilitación del mirador de “Los Chorros” a la salida del túnel al acantilado. Sin embargo, las limitaciones presupuestarias obligan a dejar para una segunda fase esas actuaciones.

El segundo sendero discurre desde la parte alta de la Cola del Caballo hasta la playa. Tiene un gran interés principalmente geológico, paisajístico y medioambiental, puesto que transcurre ya por el LIC y ZEPA de la Sierra de la Fausilla y permite observar interesantes estructuras geológicas que están catalogadas como LIG (Lugar de Interés Geológico).

Aquí también la propuesta en el Plan de Sostenibilidad Turística de Portmán incluía la adecuación de un sendero que permita conectar el puerto con la zona alta de acceso a la Cola del Caballo, bordeando la falda norte del Cabezo de La Galera. Pero las limitaciones presupuestarias también obligan aquí a dejar para una segunda fase este nuevo sendero.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.9
---	---	-------





F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



Figura 1. Senderos propuestos en el Cabezo de La Galera y en la Cola del Caballo.

## 2 LOCALIZACIÓN



Figura 2. Localización del Cabezo de la Galera y de Cola del Caballo. Mapa topográfico nacional.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.10
---	---	--------

### 3 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE ACTUACIÓN

#### 3.1 Túnel y recorrido de las tuberías de estériles mineros del lavadero Roberto

Una vez dio comienzo la actividad en el lavadero de flotación diferencial “Roberto” en julio de 1957 comenzaron los vertidos al mar de las gangas o residuos del proceso de concentración del mineral. En un inicio y por muy pocos meses se arrojaron los residuos mineros en el centro de la bahía en las inmediaciones del antiguo puerto del carbón de la localidad, pero al comprobarse que el proceso de colmatación de la bahía (el antiguo Portus Magnus de los romanos) iba a ser muy rápido se optó por dirigir fuera de la rada portmanera el emisario de expulsión de residuos mineros. Por eso se decidió llevar esos fangos de estériles mineros al oeste de la bahía de Portmán, fuera de la ensenada. Para ello se tuvo que horadar el Cabezo de la Galera con un túnel de 250 metros de longitud que permitió el paso de las tuberías hasta el mar abierto, donde esos residuos se depositaban formando los tristemente famosos “chorros”. Se tuvieron que tender más de dos kilómetros de tuberías (una parte del emisario estaba elevada sobre pivotes y otra parte soterrada) que salían del lavadero y expulsaban los lodos al suroeste del Cabezo de la Galera atravesando esta montaña que cierra la bahía de Portmán por el occidente.

Aunque la mayoría de los tramos de esta conducción están desmontados, aún se encuentran junto a la bahía los restos de este trayecto histórico en forma de pivotes de obra con elementos metálicos por donde iban las tuberías con los desechos de una de las plantas de lavado de mineral más grandes de Europa en la segunda mitad del siglo XX.

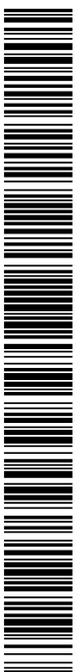
El túnel y los restos de las plataformas junto al acantilado con las estructuras que sostenían los tubos hasta el lugar donde eran expulsados los fangos se conservan, aunque con los elementos metálicos medio desmantelados y corroídos por la acción del salitre del mar. Analizando diferentes fotografías aéreas de la zona se puede ver que en la Ortofoto de 1977 no se aprecian las estructuras del acantilado por donde discurrían las tuberías de vertido mientras que en la fotografía aérea de 1981 sí se distinguen estas estructuras ya que con el transcurso del tiempo se fueron prolongando las tuberías por la costa acantilada del Cabezo de la Galera hacia el oeste hasta casi alcanzar la Cala del Caballo.

La evacuación de residuos mineros se realizaba a través de una conducción compuesta por dos tuberías de 250 mm de diámetro, y como ya se ha dicho de 2.000 m. de longitud cada una, cauchutadas (forradas de goma en el interior) por donde los fangos eran bombeados al mar. La impulsión se efectuaba por dos bombas de lodos WARMAN GAH 250x200 localizadas en la estación de bombeo de estériles mineros situada en el propio lavadero Roberto.

Estas infraestructuras mineras de transporte de lodos forman parte de la historia de uno de los mayores desastres medioambientales en todo el Mediterráneo y tienen un elevado interés histórico y patrimonial. Es uno de los elementos incluidos en el Sector VI del BIC de la Sierra Minera.

Por otra parte, el propio acantilado de La Galera donde desemboca el túnel es un lugar de interés geológico, especialmente por los pliegues rocosos que presenta, lo que añade atractivo a esta senda.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.11
---	---	--------



FC1471c79360b1046307e817e010c32t

### 3.2 Cola del Caballo

La Cola del Caballo o Cala del Caballo, como también se la conoce, es un paraje portmanero, situado al oeste del Cabezo de la Galera, donde tenemos los vestigios más antiguos de presencia humana en la zona. Se trata de un el yacimiento del Paleolítico Superior localizado en una serie de abrigos situados en una pared rocosa de difícil acceso y a una cota de unos 80 metros sobre el nivel del mar, donde se han encontrado algunos útiles prehistóricos.

Este sector de costa sobresale por su alto interés geológico que ha hecho que figure como LIG (Lugar de Interés Geológico) dentro del correspondiente catálogo de la Región de Murcia. Toda esta zona de la Sierra Minera presenta una geología complicada, con capas que han montado unas sobre otras y con **mantos de cabalgamiento**, por lo tanto, no es fácil saber qué tipo de terreno tenemos debajo.

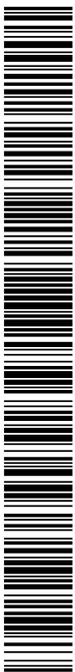
La Cala del Caballo presenta un magnífico ejemplo de **ventana tectónica**, donde la erosión de la cobertura Alpujárride (dolomías y calizas del Triásico, que descansan sobre filitas violeta y cuarcitas), favorecida por la presencia de varias fracturas, ha permitido que aflore el complejo Nevado-Filábride subyacente, muy bien representado litológicamente por mármoles, anfibolitas, esquistos y cuarcitas. Se puede observar claramente la superficie de cabalgamiento entre ambos complejos, sobre la que aparecen inyectados esquistos grafitosos del Paleozoico que marcan la base del Complejo Alpujárride cabalgante, y que han actuado como superficie de despegue y lubricante del cabalgamiento.

Desde un punto de vista geomorfológico el relieve que encontramos en esta zona de la Cala del Caballo es el de una costa joven, de acantilados, que no ha alcanzado un perfil de equilibrio. La plataforma costera se ha hundido y la sierra se ha levantado. Por tanto, tenemos una costa inestable con un retroceso de los acantilados. La erosión ensancha las fisuras de las rocas, creando bloques que se van desprendiendo lo que a lo largo de miles de años irá originando un pie de monte con un pendiente más suave, buscando un perfil de equilibrio. En la parte este de la cala podemos observar toda una serie de grandes bloques que se han desprendido de la montaña creando un caos de grandes cantos esparcidos por la playa.

Los humanos también actuamos como elemento geológico, ya que esta playa de la Cala del Caballo es antrópica, formada por los residuos mineros, compuestos principalmente de pirita, que han sido transportados desde la vecina bahía de Portmán por las corrientes marinas.

Todas estas rocas han sufrido la orogenia alpina, por lo que están replegadas y metamorfizadas, especialmente las correspondientes al Complejo Nevado Filábride, que podemos observar en el sector oeste de esta cala. En la Cala del Caballo podemos ver con gran claridad la separación entre las rocas metamórficas del complejo Nevado-Filábride, en el sector occidental de la cala y las rocas epimetamórficas del complejo Alpujárride en el sector oriental, separadas por una falla o bien por un cabalgamiento. En el sector occidental abundan las mineralizaciones de baritina, hematites, goethita y otros, en forma de filoncillos y bolsadas. En el extremo oeste se encuentra la mina La Gaviota, que explotaba hierros manganesíferos con algo de plomo.

En resumen, este lugar presenta interés desde múltiples puntos de vista: paisajístico, geomorfológico, estructural, petrológico y mineralógico.



## 4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

### 4.1 Geología

La bahía de Portmán y su entorno forma parte de la Sierra Minera de Cartagena, en el extremo sureste de la Región de Murcia. Esta sierra es una cadena montañosa litoral cuyos relieves, que no superan los 450 metros sobre el nivel del mar, se extienden en dirección aproximadamente Oeste-Este desde la ciudad de Cartagena hasta el Cabo de Palos, con una longitud de unos 25 kilómetros, entre el Mar Mediterráneo por el sur y la llanura del Mar Menor por el norte.

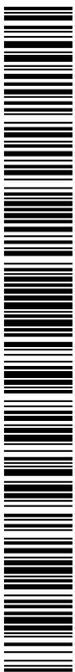
A su vez la Sierra de Cartagena forma parte de las Zonas Internas de la Cordillera Bética, la cual, junto con la Cordillera del Rift, se desarrolló durante el proceso de convergencia entre las placas Ibérica y Africana a finales del Mesozoico y durante el Cenozoico (Sanz de Galdeano, 1990). Los esfuerzos compresivos provocaron el plegamiento, así como el metamorfismo de los materiales, produciendo además cabalgamientos regionales de hasta cientos de kilómetros.

Cuando cesaron las presiones entre las placas, a finales del Mioceno, hubo una fase de distensión, produciéndose profundas fracturas en la corteza terrestre que dieron lugar a una importante actividad magmática en la zona. Se formó así el complejo volcánico del Campo de Cartagena y del Mar Menor, aproximadamente al mismo tiempo que otros complejos volcánicos situados más al oeste de la cordillera, como los de Mazarrón y Cabo de Gata. Esa actividad magmática se produjo en varias etapas, siendo la primera la más importante, datada entre -11 y -7 M.a., representada por andesitas, riocacitas y dacitas. La intensa actividad hidrotermal subsiguiente dio lugar a la formación de importantísimos yacimientos polimetálicos, principalmente de Fe, Mn, Pb, Zn, Cu, Ag y Sn.

La Sierra de Cartagena, al igual que el resto de las cordilleras Béticas, se caracteriza por una compleja tectónica formada por diversos mantos de corrimiento que apilaron los materiales originales unos sobre otros, dando una gran diversidad geológica y mineralógica al conjunto de la Sierra. En la comarca se han identificado tres grandes unidades estratigráficas, que se presentan ordenadas de muro a techo de la siguiente forma: a) Complejo Nevado-Filábride (CNF) con dos formaciones (CNF Inferior o Unidad de Veleta y CNF Superior o Unidad de Mulhacén); b) Complejo Alpujárride (CA), con dos unidades (CA Inferior o Unidad de San Ginés y CA Superior o Unidad de Portmán); c) Serie Neógena o Postorogénica.

La litología es muy variada. La Unidad de Veleta está compuesto por una potente serie de micaesquistos grafitosos y cuarcitas grises de edad paleozoica, probablemente Carbonífero. La Unidad de Mulhacén está constituido por micaesquistos claros, cuarcitas, mármoles y rocas volcánicas básicas (metabasitas) de color verdoso y edad Permotriásica. Respecto al Alpujárride, ambas unidades presentan una base detrítica (cuarcitas y filitas violeta) de edad Trías Inferior y una parte superior carbonatada (calizas y dolomías) de edad Trías Medio. La serie Neógena está formada por sedimentos marinos de edad Mioceno y están representados en su base por conglomerados, recubiertos por una alternancia de areniscas, argilitas y margas de color crema. Finalmente, el Cuaternario aparece disperso por la sierra especialmente en depresiones y depósitos de pie de monte. Se trata de depósitos continentales coluviales y aluviales, constituidos por conglomerados, gravas, arcillas y costras calcáreas (caliches o calcretas).

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.13
---	---	--------



FC0471c79360b1046307e817e010c32t

En el sector de la Cala del Caballo afloran materiales del Alpujárride Superior que descansan por cabalgamiento, sobre materiales del Nevado Filábride Superior. Si recorremos el sendero que parte de la antigua nave de ganado y desciende hasta la cala, encontraremos las siguientes litologías: En el tramo inicial afloran cuarcitas y filitas alpujárrides, de tonos rosado y violeta, parcialmente recubiertos por pequeños depósitos cuaternarios de gravas y conglomerados encostrados (calcretas o caliche). A unos 150 metros sendero abajo se observa un cambio aflorando mármoles color crema pertenecientes al NFS, y en el contacto aparece un nivel grafitoso de color negro que marca la base del manto de cabalgamiento Alpujárride. Continuando el descenso van apareciendo otros materiales propios de la unidad NFS como esquistos y anfibolitas fuertemente plegados. Estos materiales, principalmente los mármoles, presentan mineralizaciones de baritina, hematites, goethita siderita y otros. Tanto el complejo Nevado-Filábride como el Alpujárride están afectadas por numerosas fracturas. Entre estas fracturas destaca una, falla de la Cala del Caballo, de dirección N-150º, que cierra por el lado Este la ventana tectónica, y presenta un espectacular espejo de falla. En esta cala se ha formado una pequeña playa de residuos mineros, principalmente pirita, procedentes de los vertidos del lavadero Roberto, transportados hasta allí por las corrientes marinas.

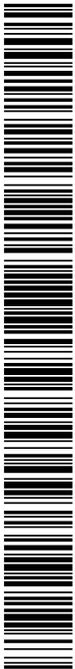
El flanco occidental de la bahía de Portmán, cuyo extremo sur es la Punta Galera, es un litoral acantilado, en cuya parte inferior afloran rocas del Complejo Nevado-Filábride, principalmente esquistos, cuarcitas y mármoles, mientras que en la parte superior afloran materiales del Complejo Alpujárride representado por un potente paquete de dolomías triásicas con un nivel de filitas violeta en su base. Se puede apreciar muy bien la discordancia tectónica por cabalgamiento, entre la parte inferior del talud de materiales fuertemente plegados del Nevado-Filábride, y la parte superior suavemente plegada del Alpujárride. De especial interés en este sector son los magníficos ejemplos de pliegues y de pliegues falla que se pueden observar particularmente bien en las cuarcitas Nevado-Filábrides que afloran a lo largo del sendero que va del antiguo puerto pesquero, hasta la Punta Galera. Al pie de estos acantilados se observan además residuos mineros, arenas y limos, con colores amarillentos y anaranjados correspondientes a sulfatos de hierro (melanterita, jarosita, copiapita y otros, formados por oxidación de los sulfuros).

En el recorrido desde el puerto de Portmán por la ladera del Cabezo de la Galera hasta el túnel de las tuberías del lavadero Roberto, predominan los micaesquistos azulados, recubiertos por cuarcitas tableadas de color crema y mármoles de color marrón claro. El túnel está excavado en esos mármoles. A lo largo del recorrido aparecen puntualmente restos de estériles mineros, debidos presumiblemente a escapes accidentales en las juntas de las tuberías.

## 4.2 Edafología

Los suelos de la zona son en general muy superficiales y poco evolucionados. Presentan una alta proporción de carbonato cálcico debido al predominio de rocas carbonatas en superficie en la zona alta y media del Cabezo de la Galera. Así mismo, en zonas bajas puntualmente pueden aparecer concentraciones de metales pesados elevadas, principalmente por la existencia de residuos de minería en superficie, que provienen de antiguas minas y de la dispersión de partículas de los residuos de la bahía de Portmán y la playa de la Cala del Caballo.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.14
---	---	--------





### Senda de “Los Chorros”

Predominan los leptosoles con un horizonte A muy superficial, descansando sobre material consolidado (R). Puntualmente aparecen calcisoles (ACK o A-Ck) en zonas de cierta pendiente y Regosoles (perfil AC o A-C) en zonas de barranco.

### Senda Cola del Caballo

Predominan los leptosoles con un horizonte A muy superficial, descansando sobre material consolidado (R). Puntualmente aparecen calcisoles (ACK o A-Ck) en zonas de cierta pendiente y Regosoles (perfil AC o A-C) en zonas de barranco. En la playa aparecen tecnosoles debido a la acumulación de residuos mineros del proceso de lavado por flotación diferencial.

## 4.3 Hidrografía

La red de drenaje existente en la zona está formada íntegramente por barrancos de unos cientos de metros de longitud, con cuencas vertientes de escasa entidad. No obstante, puntualmente pueden concentrar en sus cauces aguas de escorrentía durante episodios de lluvias torrenciales, controlando a su vez el flujo de sedimentos de la cuenca vertiente. Son por tanto lechos secos durante gran parte del año. Por el grado de encajamiento que presentan estos barrancos, en la parcela determinan también microambientes de sombra y humedad superficial, que reducen el estrés hidrotérmico, favoreciendo el establecimiento de una vegetación más exuberante que en las laderas anexas, con comunidades vegetales arbustivas más exigentes en cuanto a necesidades hídricas. En estos barrancos alternan pozas de erosión del lecho rocoso, con zonas de deposición de sedimentos.

Hay que destacar que el itinerario de la senda desde el puerto hasta el túnel discurre siempre en paralelo a la ladera del Cabezo de la Galera, por lo que el recorrido corta la red de drenaje, en concreto en dos barrancos, al inicio y al final del recorrido. Por su parte el itinerario de Cala del Caballo discurre en su mayoría en paralelo al barranco de Cola del Caballo o puntualmente sobre el lecho de algunos barrancos secundarios que vierten a éste.

## 4.4 Fisiografía

El relieve de la Sierra Minera comprende una serie de alineaciones montañosas de baja altitud (<400 m s.n.m.) y accidentada orografía, orientadas de Este a Oeste, que precipitan al mar en acantilados y laderas de gran pendiente, tan solo interrumpidas por pequeñas calas arenosas y playas. Existen, no obstante, algunos valles, penillanuras y depresiones de pequeño tamaño que separan los relieves montañosos, diversificando la orografía de la zona.

Los dos itinerarios discurren en torno al Cabezo de la Galera (170m s.n.m.).

El **itinerario de la senda de Los Chorros** discurre a lo largo de la ladera oriental del cabezo, con pendientes moderadas. El itinerario se mueve entre las cotas de 15 m y 25 m. Puntualmente pasa a escasos metros de pequeños cortados, de menos de 10 m de altura. A su vez, la red de

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.15
--	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

drenaje determina la existencia de dos pequeños barrancos con taludes de fuerte pendiente, si bien, la profundidad de estos barrancos suele ser inferior a 5 m y su anchura, igualmente de escasos metros (Figura 3).

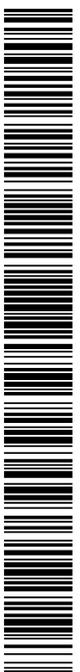


Figura 3. Recorrido y perfil de elevación del sendero de "Los Chorros"

El itinerario de bajada a Cola del Caballo discurre desde el collado del mismo nombre, a 60m s.n.m. hasta la playa, a cota 0m. Por lo tanto, atraviesa todo el perfil de ladera del collado, con pendientes suaves o moderadas en gran parte del recorrido, y puntualmente fuertes en el salto a la playa. Discurre en paralelo al barranco de Cola del Caballo, unos metros sobre su margen derecha. Tan solo cruza el lecho del barranco en su cabecera (Figura 4).



Figura 4. Recorrido y perfil de elevación del sendero de bajada a Cola del Caballo



F01471c79360b1046907e817e010c32t

## 4.5 Clima

El clima de la comarca se caracteriza por unas precipitaciones medias anuales cercanas a los 300 mm, y unas temperaturas medias anuales de unos 17.5°C, con un máximo de precipitaciones durante los meses de octubre y abril y una ausencia de días con temperaturas medias por debajo de los 0°. No obstante, el tramo Cartagena - Cabo de Palos presenta una gran heterogeneidad climática, con la existencia de un gradiente de precipitaciones este-oeste en escasos kilómetros (Ferrer et al. 1999). Este hecho, unido a la singularidad microclimática originada como consecuencia del efecto barrera producido por la intercepción de los vientos húmedos de Levante por la Sierra Minera, convierte a este tramo litoral en el más húmedo y fresco de la costa murciano-almeriense (Chaparro 1996).

Su posición geográfica en el contexto peninsular determina la influencia de los siguientes factores climáticos generales: a) la proximidad al anticiclón de las Azores, responsable de la sequía estival, extensible al resto del Sureste Ibérico; b) el elevado índice de radiación solar, como consecuencia de la escasa nubosidad, lo que determina unas temperaturas medias bastante elevadas a lo largo de todo el año; c) la formación de importantes masas de aire húmedo a finales de verano, como consecuencia del calentamiento del mediterráneo a lo largo de esta estación; causando estos embolsamientos húmedos importantes lluvias torrenciales en forma de “gota fría”.

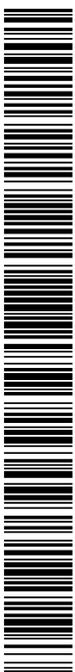
Durante los últimos años se viene observando un paulatino descenso de las precipitaciones y un incremento de las temperaturas medias anuales que concuerdan con las predicciones sobre los efectos del cambio climático global para el Mediterráneo occidental hechas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Así, mientras que para la estación La Palma (TTMM Cartagena) la precipitación media anual para la serie 1946-1973 fue de  $301.1 \pm 113.3$  mm y la temperatura media anual fue de 17.5°C, en el periodo 2011-2020, la precipitación media fue de  $259.8 \pm 104.0$  mm, con una temperatura media de  $17.9 \pm 0.6$ °C. No obstante, hay que destacar que en el periodo 2015-2017 la precipitación media anual fue inferior a los 200 mm y la temperatura media fue de 18.2°C.

Desde el punto de vista bioclimático el área de intervención se encuadra dentro del macroclima mediterráneo de bioclima xérico oceánico, en el piso bioclimático Termomediterráneo semiárido.

## 4.6 Vegetación y flora

El paisaje vegetal del Cabezo de la Galera está dominado por comunidades preforestales propias del piso termomediterráneo inferior semiárido, de la provincia biogeográfica murciano-almeriense. El cabezo está dominado por comunidades de matorral, pastizales y herbazales costeros típicamente semiáridos, con un alto componente florístico iberonorteafricano. En sus barrancos predominan comunidades arbustivas termófilas que pueden llegar a formar pantallas vegetales muy densas y de cierta altura. Las únicas manchas de vegetación arbórea se corresponden con pinares de *Pinus halepensis*, presentes principalmente en su vertiente N.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.17
---	---	--------



FC0471c79360b1046907e817e010c32t

Los matorrales y pastizales están formados por comunidades de laderas y pie de cantiles, de cobertura variable, que representan la vegetación madura de las vertientes que miran al mar en el litoral murciano-almeriense. Se da una clara diferenciación en función de la orientación. Aparecen espartizales de *Macrochloa tenacissima* con matorrales de degradación en exposiciones de solana, con romerales y tomillares de *Thymus hyemalis*, *Sideritis pusilla carthaginensis*, *Teucrium capitatum gracillimum*, *T. carthaginensis*, diversas jarillas de los géneros *Fumana* y *Helianthemum*, *Fumana sp. pl.*, manchas de albaida (*Anthyllus cytisoides*), *Launaea arborescens* o de *Dorycnium pentaphyllum*, entre otras especies. A menudo estas comunidades se encuentran salpicadas de ejemplares dispersos de palmito (*Chamaerops humilis*), cornical (*Periploca angustifolia*), *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus* o restos de lentisco (*Pistacia lentiscus*), espino negro (*Rhamnus sp. pl.* o bayón (*Osyris lanceolata*). Los espartizales pueden llegar a ser dominantes en laderas con cierta pendiente y perfil convexo. En las umbrías es de destacar el importante desarrollo y densidad que pueden alcanzar los aliagares de *Calicotome intermedia*. Cabe mencionar también la aparición puntual sobre suelos pobres influenciados por la maresía o sobre afloramientos de filitas, de una comunidad de matorral exclusiva del distrito escombrense dentro de la provincia murciano-almeriense. Se trata de los tomillares con el endemismo local *Limonium carthaginense*, acompañado generalmente por *Salsola papillosa*, *Artemisia barrelieri* o *Dorycnium pentaphyllum* entre otras especies.

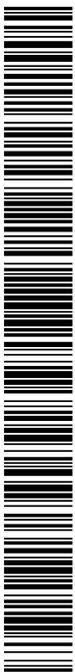
En fondos de barranco y vaguadas con compensación edáfica aparecen fruticedas y manchas arbustivas en forma de galería, con adelfares de *Nerium oleander*, mirto (*myrtus communis*), espinares, lentiscares y palmitares con arto y bayón, con enredaderas (*Clematis sp. pl.*, *Lonicera sp.*) a menudo invadidos por la aliaga (*Calicotome intermedia*). Las murtedas en su forma de frutos blancos de la Cola del Caballo son posiblemente el elemento vegetal más original del cabezo, por su rareza en el contexto regional.

En el conjunto del cabezo también está bien representada la vegetación rupícola y subrupícola semiárida. Aparece tanto en acantilados marinos como en roquedos y litosuelos, en su mayoría de naturaleza caliza. La vegetación suele ser muy pobre en cobertura, si bien, es de destacar la gran cantidad de elementos endémicos presentes, entre los que destacan *Centaurea saxicola*, *Teucrium freynii* y *Lafuentea rotundifolia*, además de otras especies tan características de estos medios como la olivardilla (*Satureja obovata* subsp. *canescens*), el clavel (*Dianthus broteri*), los zapaticos de la virgen (*Sarcocapnos enneaphylla*), o arbustos como el espino negro (*Rhamnus borgiae*) o la efedra (*Ephedra fragilis*).

#### 4.6.1 Senda de Los Chorros

El recorrido discurre en su mayoría entre espartizales abiertos con ejemplares dispersos de lentisco, arto, palmito y espino negro. Son frecuentes los matorrales de romero, *Lavandula dentata* y *Thymus hyemalis* entre otras especies de matorral. La senda cruza dos barrancos en sus extremos, a la altura de la entrada al túnel y del puerto, en donde aparecen fruticedas con ejemplares de arto, lentisco y bayón, junto con *Calicotome intermedia* y vegetación exótica invasora escapada de jardines cercanos, principalmente *Austrocyllindropuntia* y *Arundo donax*. En el paseo junto a la playa para acceder a la senda se pueden observar en los cortados rocosos comunidades de *Lafuentea rotundifolia*, *Sarcocapnos enneaphylla* y *Teucrium freynii*. La

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.18
---	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

cobertura vegetal general es inferior al 50% en el trazado del sendero, debido a que se aprovecha una senda preexistente de 0.5-1 m de anchura.

El recorrido solo se ve interrumpido parcialmente por ramas de una decena de bayones y puntualmente algún ejemplar de cornical y de arto.

Sin embargo, en la vaguada que une el recorrido de las antiguas tuberías en la falda del cabezo con la pista que sube desde la avenida Marina Española, hay unas grandes manchas de especies exóticas e invasoras como cactus alfileres de Eva (*Austrocyllindropuntia subulata*) y caña común (*Arundo donax*) que invaden los taludes de la vaguada, junto a las últimas edificaciones del caso urbano y cierran el paso.

#### 4.6.2 Senda Cola del Caballo

El recorrido atraviesa principalmente espartales y matorrales termófilos con presencia de iberoafricanismos dispersos como el palmito, cornical y arto. Puntualmente atraviesa un barranco cubierto de una fruticeda riparias semiárida. También aparece puntualmente vegetación de acantilados costeros. El trazado discurre en su tramo alto (primeros 100m desde el aparcamiento) sobre sustratos muy erosionados (cobertura <10%), a cuyos lados se presenta un espartal abierto y aparecen ejemplares dispersos de cornical, palmito y lentisco. También es frecuente a los lados del camino *Anabasis hispanica*. A continuación, se cruza el lecho del barranco de la Cola del Caballo, con presencia de una fruticeda riparia de baladre, palmito, aladierno y mirto, junto a algunas lianas y una mancha de cañaveral de *Arundo donax*. Cabe destacar que la murteda en su forma de frutos blancos de la Cola del Caballo es posiblemente el elemento vegetal más original del cabezo, por su rareza en el contexto regional. El tramo intermedio del recorrido se caracteriza por una menor anchura del sendero existente, que atraviesa un espartal con cornical más cerrado, con coberturas del 40-50%. En este tramo también se observan junto al sendero otras especies como el lentisco, el espinoso negro, la albarda (*Anthyllis cytisoides*), *Coronilla juncea* y *Dorycnium pentaphyllum*. En los claros entre macollas de esparto aparece un tomillar muy abierto de *Thymus hyemalis*, acompañado de otros caméfitos como *Helianthemum syriacum*, *Fumana thymifolia*, *F. ericoides* y *Teucrium capitatum gracillimum*. Finalmente el recorrido desciende en una fuerte pendiente para salvar la costa acantilada hasta la playa. En este tramo el espartal con cornical se hace muy ralo y solo aparecen ejemplares rastreros de cornical o romero entre otras especies.

#### 4.7 Fauna

Desde el punto de vista de la fauna, el área del Cabezo de la Galera y de Cola del Caballo se caracteriza por tres tipos de hábitats principales: matorrales, pinares y acantilados, que determinan la presencia de interesantes comunidades de vertebrados, especialmente el grupo de las aves.

Entre las especies rupícolas que ocupan los roquedos y acantilados de la Cola de Caballo y Cabezo de la Galera encontramos la avifauna de mayor interés destacando la presencia de tres especies de escasa distribución en el ámbito europeo: Búho real (*Bubo bubo*), Collalba negra (*Oenanthe leucura*) y Roquero solitario (*Monticola solitarius*), las tres nidificantes en la zona.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.19
---	---	--------



Otras rapaces que también establecen aquí sus territorios de cría son el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Además, la zona es área de campeo del Aguila real (*Aquila chrysaetos*), nidificante en la ZEPA de la Sierra de la Fausilla y es área potencial para el Aguila perdicera (*Hieraetus fasciatus*), que contó con una pareja reproductora en estos acantilados en la pasada década. Completan la lista de estos ambientes rocosos el Vencejo real (*Tachymarptis melba*), Avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrhocorax*) y Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).

Los matorrales permiten la presencia de otras tres especies interesantes y, también, de escasa distribución en el contexto europeo como Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), Curruca rabilarga (*Sylvia undata*) y Chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*). Otras especies destacadas del matorral y los ambientes abiertos que aparecen a lo largo de los recorridos son Abubilla (*Upupa epops*), Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), Pito real (*Picus viridis*), Cogujada Montesina (*Galerida theklae*), Alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y Alcaudón común (*Lanius senator*), todas ellas con individuos reproductores.

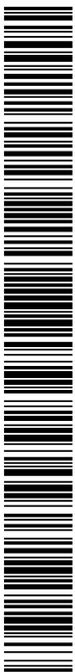
Las pequeñas manchas de pinar distribuidas en el área de estudio, aunque de extensión reducida y limitado porte, junto al arbolado de origen antrópico (eucaliptos y otras especies ornamentales) sirven de refugio y zona de alimentación para algunas especies con vocación forestal. Entre las sedentarias aparecen el Carbonero común (*Parus major*), Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), Serín verdecillo (*Serinus serinus*), Verderón común (*Carduelis chloris*), Jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), Mito común (*Aegithalos caudatus*) o Paloma torcaz (*Columba palumbus*). En el capítulo de estivales encontraremos Papamoscas gris (*Muscicapa striata*), Tórtola europea (*Streptopelia turtur*) y Autillo europeo (*Otus scops*). Durante la invernada son frecuentes Petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*), Mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), Gavilán común (*Accipiter nisus*) y Busardo ratonero (*Buteo buteo*).

La existencia de edificaciones y ruinas proporciona un nicho de nidificación adecuado para otras dos especies de interés como el Mochuelo europeo (*Athene noctua*) y la Golondrina daurica (*Cecropis daurica*).

Entre las especies más comunes, ya sean nidificantes, invernantes o estivales cabe citar: Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), Tortola turca (*Streptopelia decaocto*), Vencejo común (*Apus apus*), Golondrina común (*Hirundo rustica*), Avión común (*Delichon urbica*), Cogujada común (*Galerida cristata*), Estornino negro (*Sturnus unicolor*), Mirlo común (*Turdus merula*), Tarabilla común (*Saxicola torquata*), Gorrión común (*Passer domesticus*), Bisbita pratense (*Anthus pratensis*), Lavandera blanca (*Motacilla alba*), Pardillo común (*Carduelis cannabina*), Perdiz roja (*Alectoris rufa*) y Escribano triguero (*Emberiza calandra*).

En el apartado de los mamíferos, si bien existe un amplio desconocimiento de este grupo en el ámbito comarcal, en el área son frecuentes los rastros y excrementos de varias especies como Conejo Común (*Oryctolagus cuniculus*), Liebre ibérica (*Lepus granatensis*), Erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), Gineta (*Genetta genetta*), Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), Rata Campestre (*Rattus rattus*) o Zorro común (*Vulpes vulpes*), Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y Jabalí (*Sus scrofa*).

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.20
---	---	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t

En cuanto al grupo de los reptiles su distribución tampoco esta expresamente documentada para la zona pudiéndose citar entre las especies más representativas: Salamanesca Común (*Tarentola mauritanica*), Lagarto Bético (*Timonae nevadensis*), Lagartija Colilarga (*Psammotromus algirus*), Lagartija Cenicienta (*Psammotromus hispanicus*), Culebra Bastarda (*Malpolon monspessulanus*). En la zona también se han citado Lagartija Ibérica (*Pardarcis hispanica*), Culebra de Escalera (*Rhinechis scalaris*) y Culebra de Herradura (*Coluber hippocrepis*). El grupo de los anfibios es el más escasamente representado siendo el Sapo Corredor (Bufo calamita) y Sapo común (*Bufo bufo*) las únicas especies que se puede citar con cierta garantía.

#### 4.8 Figuras de protección ambiental afectadas

El Cabezo de la Galera linda en su vertiente occidental, desde la zona usada como aparcamiento de Cola del caballo siguiendo por el barranco del mismo nombre hasta la cala, con el Lugar de Importancia Comunitaria LIC ES6200025 y ZEPa ES0000199 Sierra de la Fausilla (Figura 5). Por tanto, la mayor parte del sendero de Cola del Caballo transita dentro de estas figuras de protección.

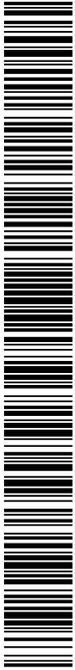


Figura 5. Red Natura 2000. Fuente IDERM. Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia

El conjunto del Cabezo de la Galera tiene una importante presencia de **Hábitats de Interés Comunitario** (Directiva 92/43/CEE), incluidos hábitats de interés prioritario. En particular, la cartografía de hábitats de la Dirección General de Medio Natural de la CARM identifica los siguientes hábitats en la zona: 8210 , 1410 , 92D0 , 1240 , 5330 , 8210 , 6220 , 5330 , 8210 , 5330 , 6220 , 5220 , 1430 , 1510 , 6110 , 5330 , 8210 y 9540.

En cada uno de los senderos los hábitats presentes son los siguientes:

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.21
---	---	--------



FC1471c79360b1046907e817e010c32t

#### 4.8.1 Senda recorrido de Los Chorros

Código	Denominación	Principales elementos y estado de conservación
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium</i> spp. endémicas	Representación muy puntual en cortados a lo largo del camino del puerto a la entrada de la galería. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno.
1410	Pastizales salinos mediterráneos ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	Representación muy escasa y de mala calidad a lo largo del camino del puerto a la entrada de la galería. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno.
1430	Matorrales halonitrófilos ( <i>Pegano-Salsoletea</i> )	Representación escasa y de mala calidad a lo largo del camino del puerto a la entrada de la galería. Por la anchura del camino ribereño, el acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno.
1510*	Estepas salinas mediterráneas ( <i>Limonietalia</i> )	Representación muy escasa y de mala calidad a lo largo del camino del puerto a la entrada de la galería. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno.
5220*	Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i>	Representación muy fragmentada en forma de cornicales y arto aislados en el tramo de ladera de la galería a puerto. Tan solo será necesaria la poda de algunas ramas laterales de 2-3 cornicales y de 1 arto, sin efecto para la supervivencia de las plantas.
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Representación a lo largo del tramo de ladera de galería a puerto. Estado del hábitat, fragmentado, aunque con elementos todavía visibles. Tan solo será necesaria la poda de ramas laterales de algunos arbustos (4 <i>Osyris</i> ; 1 <i>aladierno</i> ) y desbroce de matorral (varios <i>romeros</i> ), sin efecto para la supervivencia de las plantas.
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	Representación a lo largo del tramo de ladera de galería a puerto. Estado del hábitat, aceptable, aunque fragmentado. Será necesario el desbroce de 25-30 espantos a lo largo del recorrido, sin efecto para la supervivencia de las plantas.
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmófitica	Representación puntual en cortados a lo largo del camino del puerto a la entrada de la galería. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno.
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i> )	Apenas representado en el sendero. Tan solo en el barranco junto al puerto, en donde aparece muy fragmentado y alterado por la presencia de invasoras. En ese barranco será necesaria la poda de 1 arto y 1 <i>aladierno</i> , que son acompañantes secundarios de este hábitat en la zona. No se espera un efecto para la supervivencia de las plantas mencionadas. La eliminación de exóticas puede favorecer la mejora de la calidad del hábitat.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.22
--	---	--------



FO1471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

#### 4.8.2 Senda Cola del Caballo

Código	Denominación	Principales elementos y estado de conservación
1240	Acantilados con vegetación de las costa mediterráneas con <i>Limonium</i> spp. endémicas	Representación muy puntual en cortados de acceso a la playa en el tramo inferior del recorrido. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno.
1410	Pastizales salinos mediterráneos ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	No representada a lo largo del recorrido.
1430	Matorrales halonitrófilos ( <i>Pegano-Salsoletea</i> )	Representación escasa y de mala calidad a lo largo del recorrido, con presencia de algunos ejemplares aislados de <i>Salsola genistoides</i> y <i>Anabasis hispanica</i> . Por la anchura prevista del trazado no supondrá efecto negativo alguno sobre el hábitat.
1510*	Estepas salinas mediterráneas ( <i>Limonietalia</i> )	Representación puntual a lo largo del recorrido, con calidad del hábitat aceptable o baja según el tramo. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno, al presentarse el hábitat en su forma muy abierta y fragmentaria, que permite evitar afecciones negativas en el acondicionamiento.
5220*	Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i>	Representación fragmentada en forma de cornicales y artos aislados. Tan solo será necesaria la poda de algunas ramas laterales de 3-4 cornicales y de 1 arto, sin efecto para la supervivencia de las plantas.
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Representación a lo largo del recorrido, en forma de tomillares y romerales más o menos abiertos. Estado del hábitat, fragmentado, aunque con elementos todavía visibles. Tan solo será necesaria la poda o desbroce puntual de escasos ejemplares de matorral (romero, <i>Dorycnium</i> ), sin efecto significativo para el hábitat.
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	Representación a lo largo de todo el recorrido. Estado del hábitat, aceptable, aunque fragmentado. Será necesario el desbroce de 15-20 espantos a lo largo del recorrido, sin efecto para la supervivencia de las plantas.
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	Representación muy puntual en cortados en el tramo de acceso a la playa. El acondicionamiento y uso de la senda no supondrá efecto negativo alguno sobre el hábitat.
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i> )	Apenas representado en el sendero en su tramo alto, al cruzar el barranco de cola del Caballo. Por la existencia de senda ya establecida no será necesario el desbroce o poda de ningún ejemplar, por lo que no se producirán afecciones significativas al hábitat.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.23
--	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

## 4.9 Patrimonio cultural, geológico y arqueológico

En el conjunto que forman el Cabezo de la Galera y la Cala del Caballo destacan varios elementos de patrimonio minero incluidos en el sector VI del BIC de la Sierra Minera, así como dos lugares de interés geológico (LIG) destacados y otros tres yacimientos arqueológicos. De oeste a este:

### 4.9.1 Ventana tectónica de la Cala del Caballo G-14<sup>1</sup>

La Cala del Caballo es uno de los Lugares de Interés Geológicos recogidos en el catálogo de LIG de la Sierra Minera, con interés desde múltiples puntos de vista: geomorfológico, estructural, petrológico y mineralógico. Se trata de un espectacular ejemplo de ventana tectónica, donde la erosión de la formación geológica superior, Complejo Alpujárride, favorecida por la presencia de varias fracturas, ha permitido que aflore el Complejo Nevado-Filábride subyacente, compuesto por mármoles, anfibolitas, esquistos y cuarcitas, fuertemente plegados y con mineralizaciones, especialmente de baritina, siderita y hematites. Entre las numerosas fracturas destaca la falla de Cala del Caballo que presenta un espectacular espejo de falla y que cierra por el lado Este la ventana tectónica.

En esta cala se ha formado una pequeña playa de residuos mineros, principalmente piritita, procedentes de los vertidos del vecino lavadero Roberto, transportados hasta allí por las corrientes.

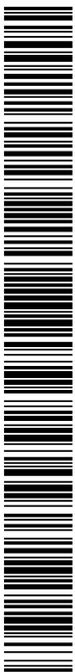
Los acantilados a ambos lados de esta playita están labrados en dolomías alpujárrides y están en proceso de retroceso, con un perfil subvertical, con desprendimiento de grandes bloques y formas muy llamativas debido a la erosión marina.

### 4.9.2 Mina Las Gaviotas

Se trata de una explotación minera localizada al oeste de la Cola del Caballo en una zona de acantilados de relativo fácil acceso debido a su proximidad a la playa, pero se desaconseja la visita por el riesgo de desprendimientos en la misma. Es de reducidas dimensiones con una serie de oquedades y pequeñas galerías donde se extrajo principalmente hierro y manganeso. Es muy famosa y conocida entre los coleccionistas de minerales ya que en ella se han encontrado algunos ejemplares de baritina de gran belleza. Esta mina también se conoce como “La Gaviota” o “Gaviota”. En la zona también se pueden ver una serie de grandes excavaciones mineras en las que se han encontrado minerales de yeso fibroso en grados curvados (son las llamadas “formaciones en lirio”).

<sup>1</sup> Ficha 325. Catálogo de Lugares y Estructuras de Interés Geológico de la Sierra Minera.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.24
---	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

#### 4.9.3 Yacimiento arqueológico de la Cola del Caballo Y-11<sup>2</sup>

El yacimiento arqueológico se localiza en el propio paraje de la Cola del Caballo a unos 250 metros al oeste del establo “El Corralón”. Hay que ascender hasta una zona muy escarpada de roquedos en los que hay que trepar para apreciar algunas oquedades o abrigos en los que se localizaron los útiles prehistóricos. Algunos investigadores como el Dr. Miguel Martínez Andreu, han expresado sus reservas sobre este asentamiento, que consideran problemático. El yacimiento se encuentra en los acantilados de la punta conocida como Cola del Caballo. Los abrigos están orientados al sur / sureste, a una altura respecto del nivel del mar entorno a los 80 metros, dominando la pequeña cala limitada entre el Cabezo de la Galera y la Cola del Caballo. El acceso a este yacimiento es muy dificultoso, ya que para acceder a él hay que trepar por una zona de paredes de roca bastantes escarpadas. En el entorno la vegetación predominante es espartizal y albardinal con algunos esporádicos pies de palmito. Los pequeños abrigos rocosos se encuentran completamente vaciados desde hace años, encontrándose unos pocos útiles aislados, presumiblemente de las últimas etapas del Paleolítico, según comunicación verbal del Dr. Martínez Andreu. El yacimiento se inscribe en un polígono irregular que abarca los roquedos situados al oeste del paraje de la Cola del Caballo y sus zonas próximas como superficie de dispersión de materiales arqueológicos, área susceptible de albergar restos en el subsuelo.

#### 4.9.4 Establo para el ganado Cola del Caballo OT-09<sup>3</sup>

Situado a orillas de la carretera N-345 donde se inicia el sendero de acceso a la Cala del Caballo. Se trata de un enorme establo, conocido como “El Corralón”. Se utilizó hasta principios de los años de 1960 como aprisco para el ganado de cabras y ovejas. Gran edificación en planta en U abierta por la fachada orientada al mar con estancias corridas con comedero perimetral para la alimentación del ganado creando un gran patio interior cerrado por un muro al sur<sup>4</sup>. Ha perdido la techumbre y alguno de los muros se ha desplomado. Junto a la puerta de acceso norte hay en el exterior del muro un aljibe cuya cubrición presenta un desplome.

#### 4.9.5 Instalaciones minero-metalúrgicas de la mina Previsión IM-46<sup>5</sup>

Instalaciones minero-metalúrgicas de uso indefinido ubicadas en la vertiente norte del cabezo de la Galera, al este de la Cola del Caballo (coordenadas 688726 4161964). Incluyen el pozo C-1867, provisto de brocal, con una terrera de material de extracción del propio pozo y una edificación rectangular construida en mampostería y argamasa con techo a un agua emplazada sobre plataforma artificial para nivelar el terreno. Su interior consta de una sola estancia con un murete interno de 1,20 metros aproximadamente que lo divide en dos apartados utilizado posiblemente como almacén o cuadra. No conserva techumbre ni viguería.

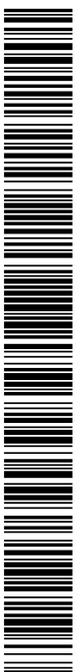
<sup>2</sup> Ficha Y-11. Catálogo de bienes protegidos de La Unión. Yacimientos arqueológicos.

<sup>3</sup> Ficha 164. Sector VI. Tomo II.

<sup>4</sup> Ficha 164. Catálogo de bienes muebles e inmuebles minero-metalúrgicos incluidos en el BIC de la Sierra Minera de Cartagena-La Unión. Sector VI. Tomo II.

<sup>5</sup> Ficha 165. Sector VI. Tomo II.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.25
--	---	--------



FC1471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

#### 4.9.6 Instalaciones auxiliares de la mina Brandt. OT-10<sup>6</sup>

Se trata de distintas edificaciones que se conservan en general en un pésimo estado, sólo se observan algunos muros maestros en pie. Junto a la carretera nos encontramos con un gran cerramiento rectangular reutilizado como cerca en la actualidad, colocándose una puerta metálica de entrada y elevando la altura del cerramiento con bloques de hormigón y con probetas cilíndricas de los ensayos de resistencia del hormigón. Antiguamente pudo ser un establecimiento para albergar ganado ya que conserva parte de los muros originales realizados en mampostería de piedra en las cimentaciones de todo el recinto y en algunos alzados que se conservan en mal estado. En su lado noreste aparecen dos pivotes de mampostería de un posible molino minero de tracción animal, por lo que los restos de las distintas edificaciones pueden pertenecer a algún tipo de establecimiento de tratamiento de mineral. Junto al cercado y en toda la ladera de la montaña aparecen restos en ruinas de edificaciones también construidas en mampostería (cimentaciones y alzados de muros muy arrasados e invadidos por grandes arbustos de vegetación autóctona). Podría tratarse de viviendas ya que antiguos testimonios indican que en la ladera este del Cabezo de la Galera, en las cercanías del puerto de Portmán existía todo un barrio de trabajadores de las minas. Algo más al norte en la parte baja de la ladera nordeste de este relieve y cerca del cruce entre la carretera nacional 345 y la Carretera Nueva (Avenida Marina Española) que conduce al puerto de Portmán se pueden observar restos de edificaciones en ruinas, un antiguo hábitat troglodita con casas cueva y dos hornos de elaboración de cal (Caleras). La calera situada más cerca de la Carretera Nueva se conserva en mejor estado y presenta casi completa la fachada realizada en mampostería de piedra con hueco o boca inferior de alimentación en forma de arco de medio punto contorneada por ladrillos macizos dispuestos a sardinel. (Coordenadas horno de cal o calera: X=689026; Y=4162213).

#### 4.9.7 Yacimiento arqueológico Cabezo de la Galera Y-22<sup>7</sup>

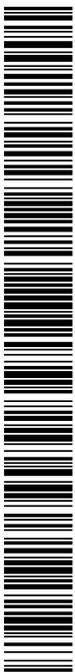
Nos encontramos con un yacimiento arqueológico predominantemente correspondiente a la cultura material romana. Se encuentra localizado en la vertiente noroeste del Cabezo de la Galera, en una pequeña colina muy próxima a la Cala del Caballo y a la carretera nacional 345 que forma una curva muy cerrada en este paraje. Se trataba de un yacimiento inédito recogido por primera vez en la “Actualización de la Carta Arqueológica de Cartagena-La Unión” realizada por J. A. Antolinos en 2007.

En la parte alta de la pequeña colina situada al noreste de la Cola del Caballo nos aparecen una serie de muros realizados en piedra trabada con argamasa que parecen configurar distintas estancias que, por su posición preeminente sobre el entorno, se han interpretado como pertenecientes a una posible “torre vigía o atalaya” desde donde muy posiblemente se controlarían o vigilarían las diferentes explotaciones mineras de la zona occidental de la bahía de Portmán en época romana. La delimitación establecida para el yacimiento integra, además

<sup>6</sup> Ficha 166. Sector VI. Tomo II.

<sup>7</sup> Ficha Y-22. Catálogo de bienes protegidos de La Unión. Yacimientos arqueológicos.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.26
---	---	--------



FO1471c79360b1046307e817e010c32t

de su núcleo principal localizado en la cima de la colina (donde aparecen las infraestructuras murarias), la superficie de dispersión de materiales arqueológicos que configura un polígono irregular que se extiende por las laderas de la colina. En dichas laderas se pueden observar una serie de fragmentos cerámicos anfóricos itálicos y de cerámicas comunes de mesa de época romana.

El itinerario desde Portmán a la Cala del Caballo por la falda del Cabezo de la Galera, en paralelo a la N-345, discurriría en algunos tramos por el área de dispersión de algunos materiales arqueológicos, pero sin que el trazado del recorrido suponga una afección significativa sobre el yacimiento si las actuaciones se realizan con supervisión arqueológica. En cualquier caso, habilitar un sendero en esta zona requeriría la autorización preceptiva de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

#### 4.9.8 Yacimiento arqueológico La Galera Y-23<sup>8</sup>

Yacimiento arqueológico que abarca buena parte de la parte inferior de la ladera noreste del Cabezo de la Galera paralela al trazado de la llamada “Carretera Nueva” que conduce desde la N-345 al Puerto de Portmán.

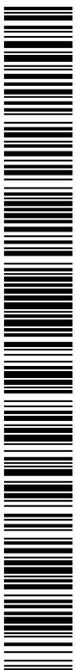
Nos encontramos con un yacimiento que se inscribe en un polígono irregular cuyo perímetro discurre por la superficie sin marcadores reconocibles en el terreno. En cuanto a las estructuras de posibles edificaciones, no hay restos visibles en superficie, salvo lo que parece ser un muro de piedra mediana trabada con argamasa localizado en el talud que hace de cimentación para la carretera sobre el nivel de la antigua bahía de Portmán. En superficie se localizó un pequeño fragmento de estuco romano de intenso color rojo de una antigua pintura mural. Los materiales cerámicos localizados en superficie son muy escasos y se circunscriben a algunos fragmentos de ánforas itálicas, de procedencia campana y cerámica común de mesa junto con un único fragmento de cerámica ibérica pintada. Junto a estas escasas cerámicas romanas por toda el área aparecen restos de cerámicas contemporáneas ya que en esta zona del Cabezo de la Galera en los siglos XIX y XX existía un barrio (denominado “El Pino”) con numerosas viviendas, algunas de ellas trogloditas o en cueva.

Este yacimiento por su proximidad a la línea de costa antigua se ha interpretado por algunos autores (Berrocal, 1994) como perteneciente a algún tipo de infraestructura portuaria romana.

Los trayectos propuestos para el itinerario entre Portmán y la Cola del Caballo o el itinerario de “Los chorros” no entrarían dentro del perímetro de este yacimiento arqueológico con lo que no existiría ningún tipo de afección hacia este bien cultural.

<sup>8</sup> Ficha Y-23 Catálogo de bienes protegidos de La Unión. Yacimientos arqueológicos.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.27
---	---	--------



#### 4.9.9 Instalaciones minero-metalúrgicas (IM-47) y chimenea de máquina de vapor (CH-12) en concesión Siret<sup>9</sup>

A la salida del muelle comercial y siguiendo la llamada “Carretera Nueva”, en el paraje conocido como El Pino nos encontramos con las ruinas de una edificación construida con gruesos muros de piedra tallada y sillería configurando distintas estancias, de tipología Cornish (arquitectura minera típica de Cornwall o Cornualles, al suroeste de Inglaterra). Parece ser que sería una fábrica de trituración y lavados que destaca por la originalidad de su construcción (parte de las estructuras presentan cubierta maciza y con interiores con bóveda de medio cañón construidas en ladrillo macizo en algunas partes expoliado). Las diferentes estancias que albergarían maquinaria movida por energía a vapor, con la correspondiente existencia de calderas de tipo Cornish, comunicarían con la chimenea tronco-piramidal construida en ladrillo macizo de casi nueve metros de alzado, situada a una cota algo superior de la ladera este del Cabezo de la Galera, que serviría de escape de humos de la maquinaria a vapor. La chimenea es de sección cuadrada y tiene algo más de 8,5 metros de altura. Presenta una base con una plataforma de piedra cuadrada de 1,60 m. de lado y 2,30 m. de altura. Tiene dos bocas de humos en sus lados este y oeste. El fuste troncopiramidal realizado en ladrillo macizo de 6,5 m. de altura. No tiene la corona superior y ha perdido algunos ladrillos por desplome o erosión.

Al no existir pozo de mina anexo, la función de esta instalación debía estar ligada a la trituración y molienda de mineral que posteriormente sería concentrado en algún lavadero.

Las edificaciones Cornish de Portmán puede que pertenecieran a una fábrica de trituración y lavados de mineral llamada precisamente "Los Lavados" y que estaría en actividad a finales del siglo XIX.

#### 4.9.10 Túnel y recorrido de las tuberías de estériles mineros del lavadero Roberto (T-05)<sup>10</sup>

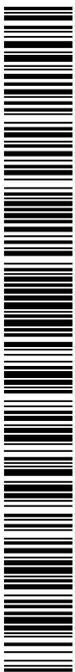
Para llevar los fangos de estériles mineros al oeste de la bahía de Portmán, fuera de la rada, se tuvo que horadar el Cabezo de la Galera con un túnel de unos 250 metros de longitud. Por este túnel discurría la conducción de las tuberías de los tristemente famosos “chorros” de residuos del lavadero Roberto. Se tuvieron que tender más de dos kilómetros de tuberías que salían del lavadero y expulsaban su vómito de lodos al suroeste del Cabezo de la Galera atravesando esta montaña que cierra la bahía de Portmán por el occidente.

Todavía quedan parte de estas infraestructuras que arrojaron casi sesenta millones de toneladas de fangos al Mar Mediterráneo y que colmataron el bello Portus Magnus. Aunque la mayoría de los tramos de esta conducción están desmontados, aún podemos encontrar junto a la bahía los restos de este trayecto en forma de pivotes de obra con elementos metálicos, por donde iban las tuberías con los desechos de una de las plantas de lavado de mineral más grandes del mundo

<sup>9</sup> Fichas 167 y 168. Sector VI. Tomo II.

<sup>10</sup> Ficha 169. Sector VI. Tomo II.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.28
---	---	--------



FO1471c79360b1046307e817e010c32t

en la segunda mitad del siglo XX. El túnel que se horadó en el relieve calizo y los restos de las plataformas con las estructuras que sostenían los tubos hasta el lugar donde eran expulsados los fangos se pueden observar hoy en día, aunque con los elementos metálicos medio desmantelados y corroídos por la acción del salitre del mar. Estas infraestructuras mineras de transporte de lodos forman parte de la historia de uno de los mayores desastres medioambientales del Mediterráneo.

#### 4.9.11 Acantilados de la Galera G-15<sup>11</sup>

Es otro Lugar de Interés Geológico. El flanco occidental de la bahía de Portmán, cuyo extremo sur es la Punta Galera, es un litoral acantilado, en cuya parte inferior afloran rocas del Complejo Nevado-Filábride, principalmente esquistos, cuarcitas y mármoles, mientras que en la parte superior afloran materiales del Complejo Alpujárride representado por un potente paquete de dolomías triásicas con un nivel de filitas violeta en su base. Se puede apreciar muy bien la discordancia tectónica por cabalgamiento, entre la parte inferior del talud de materiales fuertemente plegados del Nevado-Filábride, y la parte superior suavemente plegada del Alpujárride. De especial interés en este sector son los magníficos ejemplos de pliegues y de pliegues falla que se pueden observar particularmente bien en las cuarcitas Nevado-Filábrides que afloran a lo largo del sendero que va del antiguo puerto pesquero, hasta la Punta Galera.

#### 4.10 Figuras de protección cultural afectadas

Toda la parcela está incluida dentro del territorio de la Sierra Minera de Cartagena – La Unión declarado Bien de Interés Cultural, con categoría de sitio histórico (BORM 235, 10/10/2015), en concreto del Sector VI denominado Rambla del Abenque y Cabezo de La Galera.

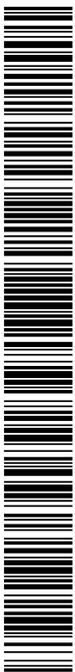
#### 4.11 Normativa urbanística

En la actualidad siguen vigentes las Normas Subsidiarias del municipio de La Unión. La calificación urbanística del área de actuación de este proyecto es de “Suelo no urbanizable protegido minero” y “Plan Especial de la Bahía de Portmán”.

El ámbito de actuación tanto en el Cabezo de la Galera como en la Cola del Caballo incluye algunas zonas dentro del dominio público marítimo terrestre (DPMT).

<sup>11</sup> Ficha 326. Catálogo de Lugares y Estructuras de Interés Geológico de la Sierra Minera.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.29
---	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

## 5 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

Las intervenciones que se proponen están basadas en las definidas en el Estudio de Estrategias de conservación preventiva para el BIC del sitio histórico de la Sierra Minera de Cartagena – La Unión (Murcia). 2019, realizado por Fundación Sierra Minera para el Instituto del Patrimonio Cultural de España, y tienen como objetivo asegurar la conservación y evitar la pérdida del patrimonio industrial de la Sierra Minera. Para ello se estructuran en 6 estrategias y tipos de intervención:

1. **Limpieza y consolidación básica** de los elementos y de su entorno para frenar su deterioro, conservándolos como hitos del paisaje minero y testigos de su historia.
2. **Eliminación de riesgos** para las personas: adecuación de brocales de los pozos, medidas de protección en taludes y desniveles, descontaminación de suelos, ...
3. **Consolidación y refuerzo de estructuras** de los elementos patrimoniales en riesgo.
4. **Adecuación de accesos** que permitan poner en valor el paisaje cultural de los conjuntos mineros, y dificulten a la vez el expolio.
5. **Señalización e interpretación** de los bienes del patrimonio cultural de la Sierra Minera, y de los caminos de la Sierra que permiten el acceso a los mismos, tanto como elementos de interés cultural, como de identificación de riesgos.
6. **Restauración de aquellos elementos de mayor valor patrimonial y significación cultural**, parcial o integral, para asegurar su conservación y poder incorporarlos a proyectos de puesta en valor del patrimonio de la Sierra Minera.

## 6 OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

El primer objetivo de las actuaciones es poner en valor el recorrido de las tuberías del Lavadero Roberto por el Cabezo de La Galera y el túnel de unos 250 metros que lo atraviesa hasta el acantilado en su cara Norte, donde se conservan, en mal estado, restos de la plataforma que sostenía las tuberías para el vertido, habilitando un itinerario turístico peatonal desde el antiguo Puerto. Se pretende habilitar un itinerario turístico no motorizado de gran interés paisajístico, geológico e histórico, para que los visitantes puedan conocer y experimentar la tragedia ambiental que supuso el mayor vertido de residuos mineros al mar Mediterráneo.

El segundo objetivo es acondicionar el sendero de acceso hasta la ventana tectónica de la Cala del Caballo, reconocida como LIG, y habilitar un sendero que permita conectar el antiguo puerto de Portmán con la Cala del Caballo, creando un itinerario ecoturístico que permitirá poner en valor el paisaje y el patrimonio natural, geológico y minero del entorno del Cabezo de La Galera y fomentar el turismo de naturaleza en Portmán.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.30
---	---	--------



F01471c7f9360b1046907e817e010c32t

## 7 RESUMEN DE LAS ACTUACIONES

Dadas las limitaciones presupuestarias, la actuación se ha dividido en dos fases, **limitándose el proyecto actual a una primera fase** en la que se incluyen las siguientes actuaciones para el acondicionamiento de dos senderos:

### 1. Habilitación de sendero desde el Puerto de Portmán hasta la entrada del Túnel del Cabezo de La Galera: sendero de “Los Chorros”.

- 1.1. Señalización inicial sobre el terreno de los trabajos a realizar.
- 1.2. Limpieza y desbroce.
- 1.3. Eliminación de riesgos: instalación de vallado de madera en tramos con riesgo de caída.
- 1.4. Consolidación y refuerzo de estructuras: soportes de la tubería, entrada al túnel y polvorín.
- 1.5. Adecuación del sendero en los tramos 2, 3 y 4.
- 1.6. Señalización.

### 2. Mejora del sendero de bajada a la Cola del Caballo.

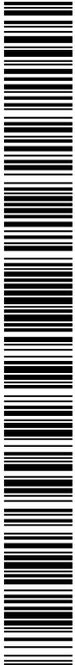
- 2.1. Señalización inicial sobre el terreno de los trabajos a realizar.
- 2.2. Limpieza y desbroce.
- 2.3. Eliminación de riesgos: instalación de vallado de madera en tramos con riesgo de caída.
- 2.4. Adecuación de zona de aparcamiento y mejora del sendero en los tramos 1,2 y 3.
- 2.5. Señalización.

Para una segunda fase quedará el acondicionamiento del túnel que atraviesa el Cabezo de La Galera y la creación de un mirador a la salida del túnel en el acantilado, para completar el sendero de “Los Chorros”. Y también la adecuación de un tercer sendero que conecte el antiguo puerto de Portmán con el acceso a la Cola del Caballo.

## 8 HABILITACIÓN DEL SENDERO DE “LOS CHORROS” DE PORTMÁN

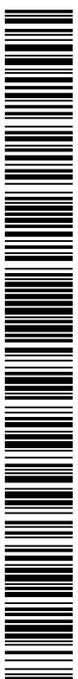
El sendero tendrá un trazado circular, con una longitud total de 1,55 Km, con el antiguo puerto de Portmán como punto de partida y de final del itinerario (coordenados UTM: X 689480 Y 4161955), en donde se encuentra la zona de aparcamiento temporal hasta que no se lleve a cabo la regeneración ambiental de la bahía y la recuperación del puerto. El recorrido del sendero se distribuye en 6 tramos (Figura 6):

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.31
---	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



F01471c79360b1046907e817e010c321



Figura 6. Tramos del sendero del recorrido de las tuberías del Lavadero Roberto, o de “Los Chorros”,

1. Recorrido por la Avenida Marina Española (318 m), que coincide en este trayecto con el GR-92. Desvío por la pista asfaltada que asciende por la ladera del Cabezo de la Galera (274 m): 592 m en total.
2. Vaguada que separa el tramo anterior del recorrido de las tuberías del lavadero Roberto en la ladera del Cabezo de La Galera: 52 m.
3. Sendero por la ladera del Cabezo, paralelo al recorrido de la tubería de Los Chorros: 240 m.
4. Tramo con escombros de los antiguos soportes de la tubería de Los Chorros (40 m) y conexión con la bajada hasta la pista de acceso: 56 m en total.
5. Tramo final de acceso hasta el túnel: 13 m.
6. Bajada hasta la pista de acceso a la playa San Bruno y punta de La Galera desde final tramo 4: 43 m.
7. Camino de acceso a la playa y a la punta de La Galera (108 m) y de regreso hasta el antiguo Puerto de Portmán (440 m): 548 m en total.

## 8.1 Señalización inicial sobre el terreno de los trabajos a realizar.

De forma previa al inicio de las obras, se realizará la señalización y marcaje provisional de cada uno de los tramos del sendero y de los distintos trabajos a realizar en ellos. En aquellos tramos en los que son necesarios trabajos de desbroce, se identificarán y señalarán por un técnico ambiental aquellas unidades de especies protegidas que se localicen en el trazado del sendero, de modo que las obras tengan la menor afección posible sobre las mismas.

También se colocará un cartel de obra con la información del proyecto, logos de las entidades implicadas, presupuesto y tiempo de ejecución.

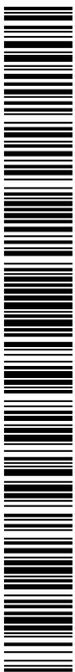
## 8.2 Limpieza y desbroce

En los trabajos de desbroce se asegurará la conservación de todas las especies con un alto interés ambiental que se encuentren en el recorrido, que serán previamente identificadas e inventariadas, intentando en todo momento evitar su eliminación y realizar la menor poda posible. En casos puntuales en los que sea necesaria la retirada de alguna unidad de especies protegidas, se llevará a cabo el trasplante o reposición en el mismo entorno, duplicando al menos la unidades respecto a las inicialmente existentes.

### 8.2.1 Eliminación y retirada de plantas exóticas con medios mecánicos en vaguada junto al antiguo puerto (tramo 2)

Se retirarán con retroexcavadora los sistemas aéreo y radicular de los ejemplares de Cactus alfileres de Eva (*Austrocylindropuntia subulata*) que invaden los taludes de la vaguada entre la pista que sube desde la avenida Marina Española (tramo 1) y el tramo 3 (Figura 7).

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.33
---	---	--------



FC1471c79360b1046307e817e010c32t

En aquellos lugares donde no pueda llegar la maquinaria se retirarán los ejemplares de forma manual, usando desbrozadora manual si es necesario. El cuello de la raíz puede regenerar la planta y debe ser extraído con picola o herramientas similares, no así el resto del sistema radicular. El sistema radicular no es necesario retirarlo en aquellos lugares que se realicen los trabajos de forma manual.

Igualmente, se retirarán las manchas de caña común (*Arundo donax*) y se dejará desbrozada de vegetación el trazado del sendero a través de la vaguada para enlazar con el tramo 3. Para ello, se realizará un desbrozado con maquinaria entre la segunda quincena de septiembre y la primera quincena de enero, época idónea por el ciclo de vida de la planta. Tras el desbroce, se realizará la excavación y retirada del sistema radicular de forma mecanizada en zonas accesibles y manual en lugares inaccesibles para la maquinaria o con vegetación protegida de interés.

Una vez eliminadas la parte aérea y los rizomas, éstos últimos se acopian junto con la tierra que lleven sujeta para su desecado. Una vez desecados, se hace el cribado de tierra para separarla de los rizomas. Tras el cribado, los rizomas serán llevados a un vertedero autorizado.



Figura 7. Vaguada en tramo 3 con manchas de cactus alfileres de Eva (1) y caña común (2).

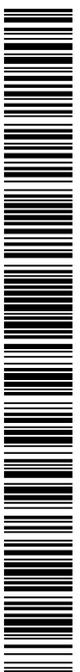
### 8.2.2 Desbroce y retirada de la vegetación en los tramos 2 y 3

Con el fin de facilitar el tránsito por el sendero se llevará a cabo la poda, o eliminación en caso necesario, de la vegetación que invade el sendero o colindante al mismo, hasta conseguir una anchura mínima entre 0,8m y 1,5 m, en los tramos 2 y 3.

También se llevará a cabo el desbroce del entorno de los soportes de la tubería del lavadero próximos a la senda, para posibilitar su adecuada visualización.

Los trabajos se realizarán con herramientas manuales y/o desbrozadora o motosierra.

Los restos vegetales se eliminarán en el entorno mediante palustreo.



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

### 8.2.3 Desbroce de la vegetación en los tramos 4, 5 y 6.

Se llevará a cabo la poda, o eliminación en caso necesario, de la vegetación que invade el sendero o colindante al mismo, hasta conseguir una achura mínima entre 0,8m y 1,5 m.

Los trabajos se realizarán con herramientas manuales y/o desbrozadora o motosierra.

Los restos vegetales se eliminarán en el entorno mediante palustreo.

### 8.2.4 Desbroce y retirada de la vegetación por medios manuales en el acceso al polvorín (tramo 7).

Se llevará a cabo la poda, o eliminación en caso necesario, de la vegetación que dificulta el acceso al polvorín, hasta conseguir una achura mínima entre 0,8m y 1,5 m.

Los trabajos se realizarán con herramientas manuales y/o desbrozadora o motosierra.

Los restos vegetales se acopiarán y se retirarán por medios mecánicos, para su retirada posterior a vertedero.

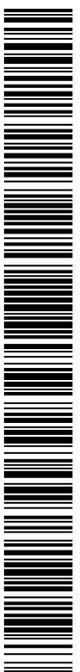
## 8.3 Eliminación de riesgos: instalación de vallado de madera

Colocación de vallado de rollizo de madera tratada para la resistencia a la intemperie, en forma de pasamanos y barandilla para reforzar la seguridad en aquellos tramos del sendero donde exista un riesgo elevado de caída en altura. Tendrá una altura de 1-1,20 metros y un diámetro de 8 cm, en módulos de 2 metros de longitud (Figura 8).

Se colocarán un total de 18 metros de vallado de rollizo de madera en el tramo 3 del sendero. Su localización se recoge en el plano de este tramo del sendero.



Figura 8. Ejemplo de vallado de madera en el entorno de Cueva Victoria.



F01471c79360b1046307e817e010c32t

Adicionalmente, en el tramo 2 se tendrá en cuenta la existencia de una pequeña arqueta ubicada en las inmediaciones del trazado del sendero, para evitar riesgos de caídas, cerrándola o balizándola (Figura 9).



Figura 9. Arqueta en las inmediaciones del tramo 2

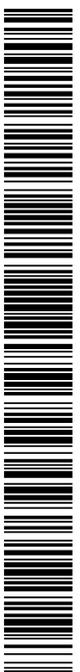
## 8.4 Consolidación y refuerzo de estructuras: soportes de la tubería, entrada al túnel y polvorín

### 8.4.1 Consolidación de soportes y de un tramo de la tubería del lavadero

Como testigo de la memoria histórica de lo que fue este trazado de las tuberías del lavadero Roberto hasta el túnel horadado en el Cabezo para su salida al mar por el acantilado, se restaurará un conjunto de 7 soportes en la falda del Cabezo de la Galera ubicados en las proximidades del tramo 3 del sendero (Figura 10).



Figura 10. Soportes de las tuberías en las inmediaciones del sendero



Sobre estos soportes se colocará un tramo de tuberías que previamente será recuperado de los que todavía se conservan en áreas en el entorno del lavadero Roberto (Figura 11). El tramo será trasladado por camión hasta la zona de trabajo y se utilizará servicio de grúa para subirlo hasta el conjunto de soportes donde serán reubicados.



Figura 11. Antiguas tuberías del lavadero Roberto abandonadas al este de la Trituración Secundaria.

También se realizará la limpieza y desescombro de otros soportes situados en el entorno del sendero (Figura 12 a y b).

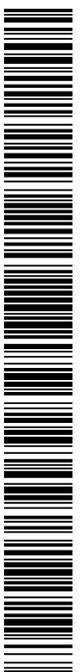


Figura 12 a y b. Otros soportes de las tuberías en el entorno del sendero.

#### 8.4.2 Adecuación de la entrada al túnel

Se llevará a cabo una limpieza y adecuación básica de la entrada del túnel para su correcta visualización, y se instalará una verja para cerrar el acceso, pero que permita ver la entrada del túnel (Figura 13 a y b).

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.37
---	---	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>



Figura 13 a y b. Puerta de entrada y primer tramo del túnel a acondicionar.

### 8.4.3 Adecuación del polvorín

Se llevará a cabo una limpieza y adecuación básica del polvorín y se instalará una verja para cerrar el acceso, pero que permita ver el interior del mismo (Figura 14 a y b).

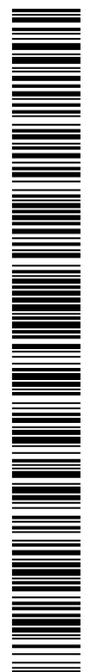


Figura 14 a y b. Puerta de entrada e interior del polvorín a acondicionar.

## 8.5 Adecuación del sendero en los tramos 2, 3 y 4.

### 8.5.1 Reducción de pendiente en tramo 2

Reducción de la pendiente en el tramo 2 que conecta el sendero del trazado de las tuberías con la pista asfaltada que asciende desde la Avenida Mariana Española. El trazado se realizará en zig-zag y se construirán escalones con traviesas o rollizos de madera (Figura 15).



F01471c79360b1046907e817e010c32t



Figura 15. Ejemplo de escalones con traviesas de madera en el Parque Regional de Sierra Espuña

### 8.5.2 Limpieza trazado y eliminación de obstáculos en tramo 3

Se realizarán labores de limpieza y despeje del sendero en todo su recorrido en el tramo 3, retirando piedras y obstáculos que se encuentren en su trazado por medios manuales.

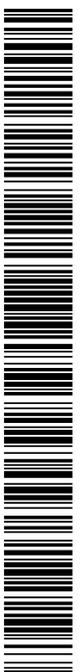
### 8.5.3 Adecuación del firme en tramo 4

Se regularizará y compactará el firme del sendero en un trayecto de 40 m del tramo 4 del sendero, que presenta un firme muy irregular con escombros y piedras de las antiguas tuberías (Figura 16).



Figura 16. Tramo a regularizar y compactar el firme.

	<p>Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.</p>	<p>Pág.39</p>
---	--	---------------



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

Los trabajos se realizarán con el apoyo de maquinaria ligera tipo bobcat e incluirán el aporte de zahorra y su compactación.

#### 8.5.4 Reducción de pendiente y mejora del firme en tramo 6

En el tramo 6, que conecta el acceso al túnel de la Galera con la pista entre el puerto y la playa, se realizarán trabajos de limpieza y mejora del firme y reducción de la pendiente con apoyo de maquinaria ligera tipo bobcat, incluida la construcción de escalones con traviesas o rollizos de madera (Figura 17).



Figura 17. Tramo 6 a reducir pendiente y mejorar el firme.

#### 8.5.5 Formación de cordón de piedra natural

Se llevará a cabo la formación de cordón de piedra en los bordes del sendero, en aquellos segmentos de los tramos 2, 3, 4 y 6 que sea conveniente para mejorar la visualización de su trazado. Para ello, previamente se recopilará piedra del entorno.

#### 8.5.6 Adecuación del acceso al polvorín

Se realizarán trabajos de mejora del acceso al polvorín en el tramo 7, incluida la reducción de la pendiente mediante la formación de escalones con traviesas o rollizo de madera (Figura 18).



F01471c79360b1046907e817e010c32t



Figura 18. Acceso al polvorín en tramo 7.

## 8.6 Señalización

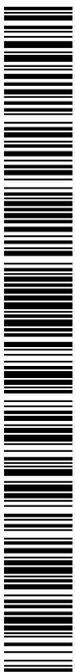
Señalización del sendero y colocación de paneles informativos en puntos de interés del recorrido, para facilitar el uso público del mismo. La señalización de senderos naturales es una actuación necesaria y de gran importancia para el fomento y conservación de espacios de gran valor ambiental puesto que facilitan el uso público de los mismos a la vez que lo ordenan, evitando impactos ambientales negativos cuando los visitantes circulan fuera de los senderos establecidos. En este caso, aunque el sendero no transcurre por un espacio natural protegido dentro de la Red Natura 2000, el Cabezo de la Galera sí cuenta con hábitats de interés y el recorrido tiene además valores históricos y culturales significativos.

La cartelería deberá seguir tanto en diseño como en tamaño y estructura el "Manual de señalización de la red de senderos naturales de la Región de Murcia".

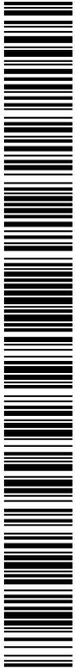
### 8.6.1 Paneles interpretativos

Se colocará un cartel con información general del sendero y de los valores naturales y culturales de la zona que estará ubicado en el inicio de la ruta, junto al antiguo puerto de Portmán, para garantizar el acceso a la información por parte de los usuarios antes de emprender el itinerario. Será del tipo R1 – Señal de ruta, con unas dimensiones de 150 x 100 cm., conforme al Manual de Señalización de los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia (Figura 19).

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.41
---	---	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



Figura 19. Ejemplo de cartel informativo de sendero en el Parque Regional El Valle y Carrascoy.

Además se instalarán carteles interpretativos de 100 x 50 cm en 2 elementos destacados del recorrido, para la identificación y descripción de sus valores culturales e históricos y de su protección como patrimonio cultural dentro del sector VI del BIC. El primero de ellos, en el tramo 1 para identificar la chimenea de máquina de vapor y la instalación minero metalúrgica de tipo Cornish de la concesión Siret. Y el segundo de ellos junto a la entrada del túnel, en el que se explicarán las características, funcionalidad e historia de este túnel vinculado a los vertidos de estériles del lavadero Roberto de Portmán.

### 8.6.2 Señalización direccional:

Para garantizar el uso y disfrute adecuado del sendero se debe instalar señalización que informe en aquellos puntos donde el sendero realice un giro inesperado, se bifurque o exista posibilidad alguna de confusión. Para ello se pretenden instalar 4 señalizaciones multidireccionales, las cuales podrán indicar 2 o 3 direcciones distintas en función de su ubicación, y contendrán información de las distancias (Figura 20). Las localizaciones propuestas son las siguientes:

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.42
---	---	--------

Localización	Tramo	X	Y	Tipo de señal
En bifurcación de la avenida Marina Española con pista de subida.	1	689296	4162174	Bidireccional
Acceso al tramo 2 del sendero en vaguada	1	689378	4161982	Bidireccional
En bifurcación acceso túnel y bajada a la pista de acceso a la playa S. Bruno y punta de La Galera	4	689434	4161664	Tridireccional
En inicio subida hacia el túnel desde la pista de acceso a la playa S. Bruno y punta de La Galera	6	689473	4161662	Tridireccional



Figura 20. Ejemplos de señal tridireccional en el Collado de Los Mosquitos, dentro del Parque Regional de Calblanque, Peña del Águila y Monte de Las Cenizas.

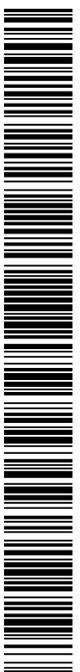
Las señales se ajustarán a las características de la Señal direccional DI1 del Manual de Señalización de los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia, en tablero metálico de 65 x 15 cm, sobre postes de madera tratada D10 cm. (nivel de riesgo biológico 4), de 2,5 m. de longitud, 2 m. vistos y 0,5 m. anclados al suelo, fijado el anclaje al suelo con postes de hormigón.

### 8.6.3 Señalización de riesgo de caída en tramos del sendero junto a cortados.

Para la seguridad de los visitantes es importante señalar los riesgos existentes a lo largo del sendero, mediante carteles que se ajustarán a las dimensiones y características de las señales tipo N4, de tablero metálico de 24x48 cm, sobre poste de madera tratada D10 cm. (nivel de riesgo biológico 4), de 1,5 m. de longitud, 1 m. vistos y 0,5 m. anclado al suelo, fijado el anclaje al suelo con postes de hormigón.

Se colocará 1 señal de riesgo de caída en el tramo 3, en el punto en el que el sendero transcurre más cercano al cortado de la ladera del Cabezo.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.43
--	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

### 8.6.4 Señalización de hitos, con códigos QR

Para no sobrecargar el sendero de carteles informativos o interpretativos, los otros elementos de interés del recorrido se señalarán como hitos mediante postes de madera tratada de 1 m de longitud, anclados al suelo con hormigón. El poste irá biselado, con placas metálicas grabadas con códigos QR, a través de los cuales los visitantes podrán acceder con sus móviles a la información sobre esos puntos de interés (Figura 21). Se colocarán 4 señales de este tipo:



1. Tuberías en callejón junto a la avenida Marina Española.
2. Instalaciones auxiliares de la mina Brandt.
3. Soportes de la tubería del lavadero Roberto.
4. Polvorín

Figura 21. Ejemplo de señalización de hito con código QR, en sendero habilitado por Fundación Sierra Minera en el Cabezo Ventura.

### 8.6.5 Marcas de pintura en recorrido.

El sendero se señalará mediante marcas de pintura bicolors (blanca y verde) sobre el trazado, de unos 3 cm de grosor y una separación de 1 cm entre ellas (Figura 22).



Figura 22. Ejemplos de marcas de sendero



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

## 9 MEJORA DEL SENDERO DE BAJADA A LA COLA DEL CABALLO

El sendero tiene un trazado lineal, con una longitud total de 0,43 Km (0,87 km ida y vuelta), con el antiguo establo localizado en la curva cerrada de la N-345 a Portmán como punto de partida y de final del itinerario (coordenadas UTM: X 688466, Y 4161659), en donde se encuentra la zona de aparcamiento que se ha de acondicionar (Figura 23). El recorrido del sendero se distribuye en 5 tramos:

1. Área de acceso y aparcamiento: superficie de 630 m<sup>2</sup>.
2. Tramo 1: inicio del sendero de bajada hacia la cala, 89 m.
3. Tramo 2: tramo intermedio: 147 m.
4. Tramo 3: bajada final a la playa: 110 m
5. Tramo 4: recorrido en la playa: 87 m.



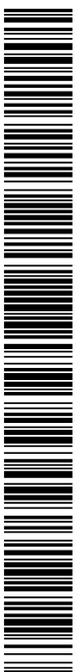
Figura 23. Tramos del sendero de bajada a Cola del Caballo.

### 9.1 Señalización inicial sobre el terreno de los trabajos a realizar.

De forma previa al inicio de las obras, se realizará la señalización y marcaje provisional de cada uno de los tramos del sendero y de los distintos trabajos a realizar en ellos. En aquellos tramos en los que son necesarios trabajos de desbroce, se identificarán y señalarán por un técnico ambiental aquellas unidades de especies protegidas que se localicen en el trazado del sendero, de modo que las obras tengan la menor afección posible sobre las mismas.

También se colocará un cartel de obra con la información del proyecto, logos de las entidades implicadas, presupuesto y tiempo de ejecución.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.45
--	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

## 9.2 Limpieza y desbroce

### 9.2.1 Desbroce y poda de la vegetación que interfiere en el trazado del sendero.

Con el fin de facilitar el tránsito por el sendero se llevará a cabo la poda de la vegetación que dificulta o estrecha el sendero, hasta conseguir una anchura mínima entre 0,75 m y 1 m, en los tramos 2 y 3, con una longitud total de 237 m y una superficie estimada de 355 m<sup>2</sup> (Figura 24).

Los trabajos se realizarán con herramientas manuales y/o desbrozadora.

Los restos vegetales se eliminarán en el entorno mediante palustreo.

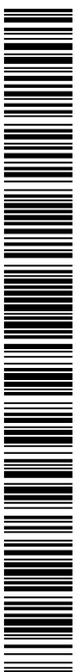
En todos los trabajos de desbroce se asegurará la conservación de todas las especies con un alto interés ambiental que se encuentren en el recorrido, que serán previamente identificadas e inventariadas, intentando en todo momento evitar su eliminación y realizar la menor poda posible. En casos puntuales que sea necesaria la retirada de alguna unidad de especies protegidas, se llevará a cabo el trasplante o restitución en el mismo entorno, duplicando al menos el número de unidades.



Figura 24. Tramos del sendero en los que se precisan trabajos de desbroce y poda de la vegetación.

### 9.2.2 Limpieza y retirada de residuos en todo el recorrido.

Se llevará a cabo una limpieza exhaustiva de los residuos que se acumulan en el entorno del sendero, durante todo el recorrido, incluido su depósito en los contenedores ubicados al principio del recorrido.



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.46
--	---	--------

### 9.2.3 Eliminación de riesgos: instalación de vallado de madera

Colocación de vallado de rollizo de madera tratada para la resistencia a la intemperie, en forma de pasamanos y barandilla para reforzar la seguridad en aquellos tramos del sendero donde exista riesgo de caída en altura. Tendrá una altura de 1-1,20 metros y un diámetro de 8 cm, en módulos de 2 metros de longitud.

Se colocarán un total de 44 metros de vallado de rollizo de madera en el tramo 2 del sendero (Figura 25 a y b). Su localización se puede ver en el plano de dicho tramo.

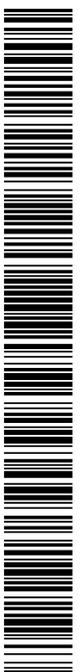


Figura 25 a y b. Puntos del sendero con pendientes pronunciadas y riesgo de caída en altura.

También se fijará en el acantilado un pasamanos con cable de acero en la parte final del tramo 3 de bajada a la cala (Figura 26).



Figura 26. Tramo final donde se colocará pasamanos fijado en la pared del acantilado.



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

### 9.3 Adecuación del sendero

#### 9.3.1 Acondicionamiento de zona de aparcamiento y del punto de recogida de residuos en el acceso a la Cala del Caballo

Se llevará a cabo la limpieza y adecuación del terreno por medios mecánicos del área de acceso y de aparcamiento, con una superficie total 630 m<sup>2</sup> (Figura 27). Los trabajos incluirán el suministro de zahorra y la compactación del firme, así como la amortiguación del escalón en acceso desde la carretera N-345.

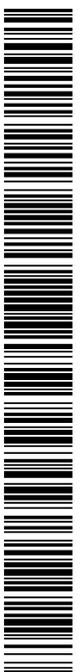


Figura 27. Área para acondicionar zona de aparcamiento en el acceso.

Adicionalmente se instalará un módulo de cubrecontenedores sin tejado, para la ocultación de los 2 contenedores de residuos instalados actualmente junto a la edificación del antiguo establo. Serán de madera de pino (tratados en autoclave vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos), anclados al suelo sobre dado de hormigón.



Figura 28. Ejemplo de pantalla cubrecontenedores en Algru.es



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

### 9.3.2 Adecuación y mejora por medios mecánicos del tramo 1

Se llevará a cabo la mejora del firme en el tramo 1 del sendero, de inicio de la bajada hacia la cala, para corregir las pronunciadas cárcavas que presenta y prevenir su deterioro por las aguas de escorrentía en períodos de lluvia (Figura 29). Para ello, mediante medios mecánicos:

- Se abrirán cunetas para la evacuación de las aguas de escorrentía.
- Se eliminarán las cárcavas y se compactará el firme del sendero.
- Se reducirá la pendiente aterrazando el sendero con traviesas de madera.



Figura 29. Tramo 1 deteriorado por las escorrentías en períodos de lluvia.

### 9.3.3 Adecuación y mejora del sendero por medios manuales en tramos 2 y 3

En los tramos 2 y 3 se realizarán trabajos puntuales de mejora del sendero por medios manuales:



#### 1. Reducción de escalón en el recorrido.

Se realizará utilizando piedra natural del entorno y mortero de cal para su fijación (Figura 30).

Figura 30. Escalón en tramo 2



F01471c79360b1046907e817e010c32t

## 2. Plantación de especies arbustivas en bordes del sendero junto a taludes con fuerte pendiente.

Las especies seleccionadas serán las mismas a las existentes en el entorno, como *Pistacia lentiscus*, *Periploca angustifolia* y *Rosmarinus officinalis*. Los plantones serán de una savia en alveolo forestal. La región de procedencia de las especies coincidirá con la de la zona objeto de actuación.

La plantación se llevará a cabo de noviembre a enero, coincidiendo con la época de parada vegetativa. Se elegirán preferentemente días de cielo cubierto y sin viento para disminuir el estrés postplantación.

La apertura de hoyos se hará de forma manual, con pico y azada. Los hoyos serán de 40 x 40 x 40 cm y se realizarán con 15-30 días de antelación a la plantación para mejorar la estructura del suelo. Si bien, el número final podrá revisarse a la baja en caso de no encontrar profundidad de suelo suficiente para el ahoyado.

La plantación y cubrición del cepellón en el hoyo se llevará a cabo de forma manual y se realizará compactando a pie la tierra junto al plantón para que no queden bolsas de aire entre las raíces. En cada hoyo se realizará manualmente un alcorque para aumentar la disponibilidad de agua para el plantón.

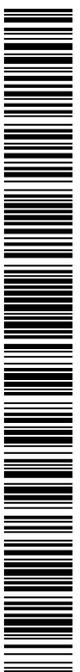
Por último, se colocarán protectores antiherbívoros biodegradables.

## 3. Cierre de grieta y refuerzo del firme del sendero al inicio del tramo 3.

Se realizará por medios manuales utilizando materiales del entorno (Figura 31).



Figura 31. Inicio del tramo 3 con grieta en el trazado del sendero.



F01471c79360b1046907e817e010c32t

#### 4. Limpieza de piedra suelta y adecuación del firme.



Figura 32. Tramos con acumulación de piedra suelta.

#### 5. Cierre de atajos en el sendero

Para cerrar el paso por un total de 6 atajos abiertos en el sendero se utilizará piedra natural del entorno para marcar los límites del sendero y se plantarán especies arbustivas que permitan generar un seto disuasorio (Figura 33). Para la plantación se seguirán los mismos criterios técnicos del apartado 2 anterior.



Figura 33. Atajos abiertos en el sendero a cerrar con piedra del entorno y plantación de especies arbustivas.



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reclonemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

## 6. Adecuación de escalón al final del recorrido.

En el tramo final de acceso a la playa se encuentra un escalón con grandes bloques de piedra, que dificulta el paso (Figura 34). Se reducirá el desnivel utilizando piedra natural del entorno y mortero de cal para su fijación.



Figura 34. Escalón de piedra en el tramo final de acceso a la playa.

## 9.4 Señalización

Señalización del sendero y colocación de paneles informativos en puntos de interés del recorrido, para facilitar el uso público del mismo. La señalización de senderos naturales es una actuación necesaria y de gran importancia para el fomento y conservación de espacios de gran valor ambiental dentro de la RED Natura 2000, como es el caso en el que nos encontramos, puesto que facilitan el uso público de los mismos a la vez que lo ordenan, evitando impactos ambientales negativos cuando los visitantes circulan fuera de los senderos establecidos.

La cartelería deberá seguir tanto en diseño como en tamaño y estructura el "Manual de señalización de la red de senderos naturales de la Región de Murcia".

### 9.4.1 Paneles interpretativos

Se colocará un cartel con información general del sendero y de los valores naturales y culturales de la zona que estará ubicado en el inicio de la ruta, junto al antiguo establo, para garantizar el acceso a la información por parte de los usuarios antes de emprender el itinerario. Será del tipo R1 – Señal de ruta, con unas dimensiones de 150 x 100 cm., conforme al Manual de Señalización de los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia.

Así mismo se colocará un cartel informativo en el antiguo establo, que permita identificar qué elemento es, y describir e interpretar sus valores culturales e históricos, así como su protección

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.52
--	---	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>



como patrimonio cultural dentro del sector VI del BIC. El cartel sustituirá al existente en la actualidad sobre la fachada de esta edificación.

#### 9.4.2 Señalización direccional

Para garantizar el uso y disfrute adecuado del sendero se debe instalar señalización que informe en aquellos puntos donde el sendero realice un giro inesperado, se bifurque o exista posibilidad alguna de confusión. Para ello se pretende instalar una señalización bidireccional, con información de las distancias al final del tramo 2, en bifurcación cercana al acantilado.

Las señales se ajustarán a las características de la Señal direccional D11 del Manual de Señalización de los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia, en tablero metálico de 65 x 15 cm, sobre postes de madera tratada D10 cm (nivel de riesgo biológico 4), de 2,5 m. de longitud, 2 m. vistos y 0,5 m. anclados al suelo, fijado el anclaje al suelo con postes de hormigón.

#### 9.4.3 Señalización de riesgo de caída en tramos del sendero junto a cortados.

Para la seguridad de los visitantes es importante señalar los riesgos existentes a lo largo del sendero.

Se ajustarán a las dimensiones y características de las señales tipo N4, de tablero metálico de 24x48 cm, sobre poste de madera tratada D10 cm. (nivel de riesgo biológico 4), de 1,5 m. de longitud, 1 m. vistos y 0,5 m. anclado al suelo, fijado el anclaje al suelo con postes de hormigón.

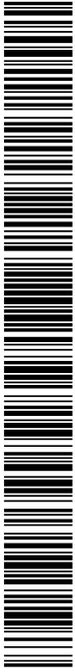
Se colocará 1 señal de riesgo de caída en el tramo 2, en el punto en el que el sendero transcurre más cercano a taludes de gran pendiente.

#### 9.4.4 Señalización de hitos, con códigos QR

Para no sobrecargar el sendero de carteles informativos o interpretativos, los elementos de interés del recorrido se señalarán como hitos mediante postes de madera tratada de 1 m de longitud, anclados al suelo con hormigón. El poste irá biselado, con placas metálicas grabadas con códigos QR, a través de los cuales los visitantes podrán acceder con sus móviles a la información sobre esos puntos de interés. Se colocará 1 señal de este tipo con información del Lugar de interés geológico de la Ventana tectónica Cala del Caballo, en el tramo final en la playa.

#### 9.4.5 Marcas de pintura en recorrido.

El sendero se señalará mediante marcas de pintura bicolors (blanca y verde) sobre el trazado, de unos 3 cm de grosor y una separación de 1 cm entre ellas.



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.53
---	---	--------



## 10 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de 4 meses, conforme al Plan de Obra recogido en el Anexo 2.

## 11 SEGURIDAD Y SALUD

En el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En dicho Real Decreto se establecen que:

«Artículo 4. Obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

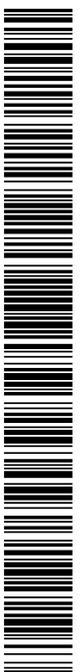
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de Seguridad y Salud.»

Como el proyecto no se encuentra dentro de los supuestos, se adjunta un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, como Anexo 1 de este Proyecto, con el objeto de servir de base para que las empresa Contratista y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el presente proyecto, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse, respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

## 12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

No procede establecer clasificación del contratista, de conformidad con lo establecido en la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público, que modifica el artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.54
---	---	--------



F01471c7f9360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



### 13 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el presente proyecto no procede una fórmula para la revisión de precios, al ser el plazo de ejecución inferior a un año.

### 14 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras correspondientes al presente proyecto constituyen una unidad completa, cumpliéndose lo especificado al respecto en el artículo 123 sobre contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

### 15 PRESUPUESTO

El Presupuesto se ha obtenido partiendo de los costos de mano de obra, precios de materiales y de maquinaria en obra. A partir de ellos se han deducido los precios auxiliares y precios unitarios que, con el estado de mediciones ha permitido obtener el presupuesto.

#### 15.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de TREINTAINUEVE MIL DOSCIENTOS SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (39.207,28 €).

#### 15.2 PRESUPUESTO NETO TOTAL E IVA

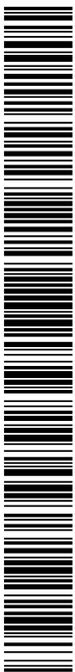
El Presupuesto Neto asciende a la cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CENTIMOS (46.656,67 €).

El IVA alcanza una cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (9.797,90 €).

#### 15.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (56.454,57 €).

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.55
---	---	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



La Unión, diciembre de 2023

REDACCIÓN DEL PROYECTO

**CHACON**  
**BULNES JOSE**  
**MANUEL -**  
**22949764L**

Firmado digitalmente  
por CHACON BULNES  
JOSE MANUEL -  
22949764L  
Fecha: 2023.12.28  
13:11:44 +01'00'

Firmado por NAVARRO CANO JOSE  
ANTONIO - \*\*\*9754\*\* el día  
28/12/2023 con un certificado  
emitido por AC FNMT Usuarios

Fdo. José Manuel Chacón Bulnes  
Arquitecto

Fdo. José Antonio Navarro Cano  
Doctor en Biología



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. MEMORIA.	Pág.56
--	---	--------

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



F01471c79360b1046907e817e010c321



# ANEXO 1: PLAN DE OBRA

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabez de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 1. Plan de Obra	Pág.57
--	---	--------

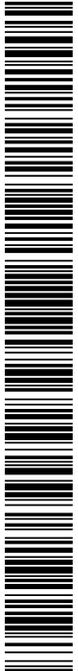


Los trabajos se desarrollarán a lo largo de **4 meses**, conforme el orden establecido en la siguiente tabla, en la que también se recoge el presupuesto asignado para cada unidad de ejecución:

CAPÍTULO	TRABAJOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	TOTAL
<b>1</b>	<b>HABILITACIÓN SENDERO DE "LOS CHORROS"</b>	<b>7.971,77</b>	<b>8.353,03</b>	<b>1.196,46</b>	<b>4.679,20</b>	<b>22.200,46</b>
1.0	SEÑALIZACION INICIAL	1.031,60				1.031,60
1.1	DESBROCE	2.542,80				2.542,80
1.2	ELIMINACION RIESGOS: VALLADO			1.196,46		1.196,46
1.3	CONSOLIDACION ESTRUCTURAS	4.397,37	2.521,08			6.918,45
1.4	ADECUACIÓN DEL SENDERO		5.831,95			5.831,95
1.5	SEÑALIZACIÓN				4.679,20	4.679,20
<b>2</b>	<b>MEJORA DEL SENDERO DE BAJADA A COLA DEL CABALLO</b>	<b>0,00</b>	<b>1.974,50</b>	<b>11.522,18</b>	<b>2.208,37</b>	<b>15.705,04</b>
2.0	SEÑALIZACION INICIAL		693,49			693,49
2.1	DESBROCE		1.281,01			1.281,01
2.2	ELIMINACION RIESGOS: VALLADO			3.211,71		3.211,71
2.4	ADECUACIÓN DEL SENDERO			8.310,46		8.310,46
2.5	SEÑALIZACIÓN				2.208,37	2.208,37
<b>3</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>142,24</b>	<b>142,24</b>	<b>142,24</b>	<b>142,24</b>	<b>568,96</b>
<b>4</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>183,21</b>	<b>183,21</b>	<b>183,21</b>	<b>183,21</b>	<b>732,82</b>
	<b>TOTAL P.E.M.</b>	<b>8.297,22</b>	<b>10.652,97</b>	<b>13.044,08</b>	<b>7.213,01</b>	<b>39.207,28</b>
	<b>G G (13%) + BI (6%)</b>	<b>1.576,47</b>	<b>2.024,06</b>	<b>2.478,38</b>	<b>1.370,47</b>	<b>7.449,39</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>9.873,69</b>	<b>12.677,04</b>	<b>15.522,46</b>	<b>8.583,48</b>	<b>46.656,67</b>
	IVA	2.073,47	2.662,18	3.259,72	1.802,53	9.797,90
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>11.947,16</b>	<b>15.339,21</b>	<b>18.782,17</b>	<b>10.386,01</b>	<b>56.454,57</b>



Proyecto de adecuación de senderos en el Cabez de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 1. Plan de Obra



F01471c79360b1046907e817e010c321

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.riocidmurmurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



La Unión, diciembre de 2023

REDACCIÓN DEL PROYECTO

**CHACON BULNES JOSE MANUEL - 22949764L**  
Firmado digitalmente por CHACON BULNES JOSE MANUEL - 22949764L  
Fecha: 2023.12.28 13:12:14 +01'00'

Fdo. José Manuel Chacón Bulnes  
Arquitecto

Firmado por NAVARRO CANO JOSE ANTONIO - \*\*\*9754\*\* el día 28/12/2023 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Fdo. José Antonio Navarro Cano  
Doctor en Biología

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 1. Plan de Obra	Pág.59
--	--	--------



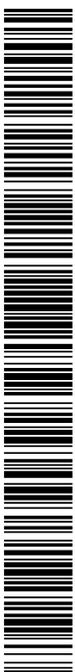
F01471c79360b1046907e817e010c32t

## ANEXO 2: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reclomercancia.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.60
--	--	--------

<b>1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO</b>	62
<b>2. AGENTES INTERVINIENTES</b>	62
<b>2.1. Identificación</b>	62
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	62
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	63
2.1.3. Gestor de residuos	63
<b>2.2. Obligaciones</b>	63
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	63
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	64
2.2.3. Gestor de residuos	65
<b>3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	66
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.</b>	67
<b>5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA</b>	68
<b>6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO</b>	71
<b>7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA</b>	72
<b>8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA</b>	75
<b>9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	75
<b>10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.</b>	77
<b>11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA</b>	77



F01471c79360b1046907e817e010c32t

## 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto de Adecuación de Senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1º fase.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Ayuntamiento de La Unión
Proyectista	José Manuel Chacón Bulnes
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

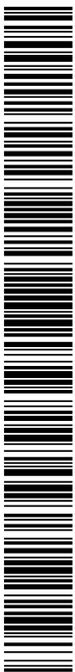
Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 39.207,28€.

#### 2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

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.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.62
---	--	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

### 2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### 2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## 2.2. Obligaciones

### 2.2.1. Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

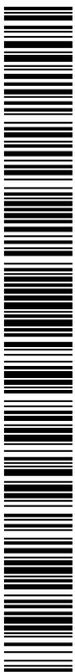
- Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.63
--	--	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

**2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)**

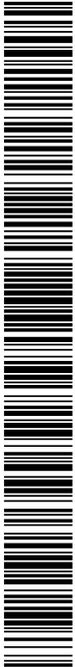
La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.
--	--



FC1471c179360b1046907e817e010c32t

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

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

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

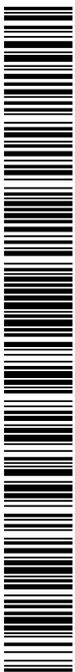
El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### 2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.65
---	--	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t



PLAN DE  
SOSTENIBILIDAD  
TURÍSTICA  
EN ASTURIAS



4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### G GESTIÓN DE RESIDUOS

##### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

##### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

##### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

##### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

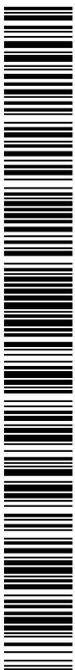
B.O.E.: 27 de marzo de 2010

##### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

	<p>Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.</p>	<p>Pág.66</p>
---	---	---------------



FC1471c79360b1046307e817e010c32t



### Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

### Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

### Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

### Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

### Plan de residuos urbanos y de residuos no peligrosos de la Región de Murcia

Decreto 48/2003, de 23 de mayo, de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

B.O.R.M.: 2 de junio de 2003.

## 4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.67
---	--	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

<b>Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

## 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

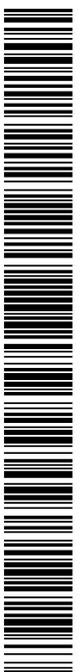
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.68
--	--	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,27	946,006	745,040
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	0,001	0,001
<b>2 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,002	0,003
<b>3 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,000	0,000
<b>4 Basuras</b>				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	36,915	24,610
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	24,194	16,129
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,880	0,587
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,114	0,076
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,028	0,022



F01471c79360b1046907e817e010c32t

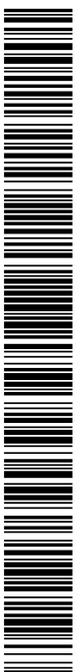
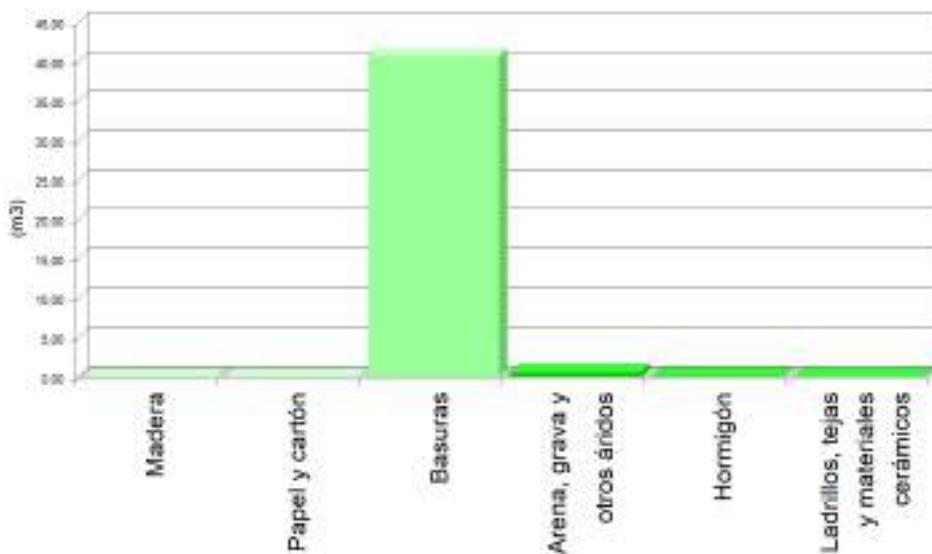
El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.69
--	--	--------

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

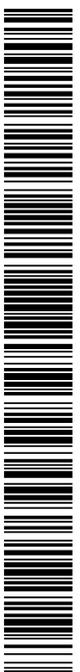
Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	946,006	745,040
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,001	0,001
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	0,000
4 Papel y cartón	0,002	0,003
5 Plástico	0,000	0,000
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	61,109	40,739
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,880	0,587
2 Hormigón	0,114	0,076
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,028	0,022
4 Piedra	0,000	0,000

Volumen de RCD de Nivel II



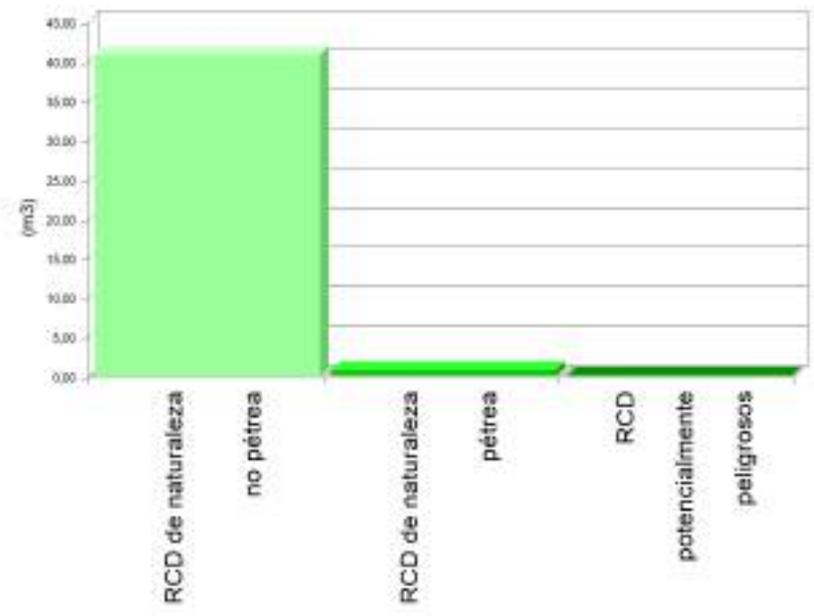
F01471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

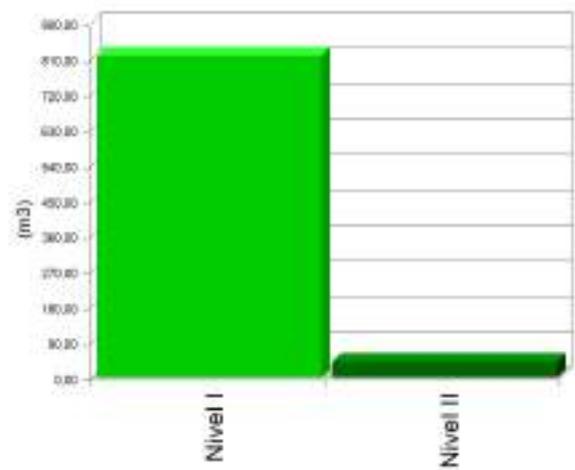


F01471c79360b1046907e817e010c32t

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## 6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.72
--	--	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t



## 7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

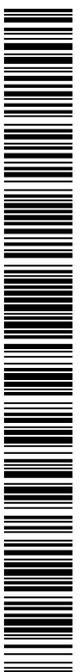
Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzarse como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.73
---	--	--------



FC1471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacion/Doc/index.jsp?entidad=30041>

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	946,006	745,040
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	116,160	72,600
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
<b>2 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
<b>3 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
<b>4 Basuras</b>					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	36,915	24,610
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	24,194	16,129
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,880	0,587
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,114	0,076
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,028	0,022
<p>Notas:</p> <p>RCD: Residuos de construcción y demolición            RSU: Residuos sólidos urbanos            RNPs: Residuos no peligrosos            RPs: Residuos peligrosos</p>					

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.74
--	--	--------



FO1471c79360b1046307e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. <https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

## 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

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

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

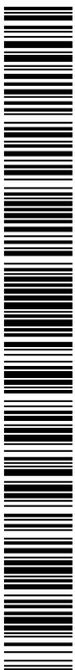
TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,114	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,028	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,001	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,000	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,002	0,50	NO OBLIGATORIA

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

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.75
--	--	--------



F01471c79360b1046307e817e010c32t

## 9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

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

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

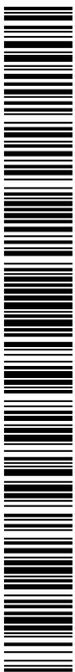
Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible,



Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo:  
Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la  
ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos. Pág.76



F01471c79360b1046907e817e010c32t



dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	568,96

## 11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

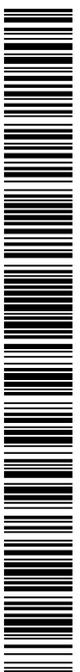
Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.77
--	--	--------



F01471c79360b1046907e817e010c32t

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>

**Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):**

**39.207,28€**

**A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA**

Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	946,006	745,040	4,00		
<b>Total Nivel I</b>				2.980,160 <sup>(1)</sup>	7,60
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	1,022	0,685	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	61,112	40,743	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	10,00		
<b>Total Nivel II</b>				414,28 <sup>(2)</sup>	1,06
<b>Total</b>				3.394,44	8,66
Notas: (1) Entre 150,00€ y 60.000,00€.					
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

**B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN**

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	58,81	0,15

**TOTAL:**

**3.453,25€**

**8,81**



FC0471c79360b1046907e817e010c32t

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. ANEXO 2: Gestión de residuos.	Pág.78
--	--	--------



V01471c790e0b062907e827c010c331

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



# Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de “Los Chorros” del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase.

Actuación 3.2 y 3.3. del Eje 3 del Plan de Sostenibilidad Turística de Portmán

## PLANOS Diciembre 2023





V01471c7790e0b0620907e827c010c33f



## RELACIÓN DE PLANOS

- 1 Situación y emplazamiento: Cabezo de la Galera y Cola del Caballo
  - 1.1 Trazado de los 2 senderos
  - 1.2 Patrimonio arqueológico, geológico, industrial y minero. (falta)
- 2 Sendero de Los Chorros
  - 2.1 Ortofotos 1977 y fotografías históricas
  - 2.2 Plano general del sendero y sus tramos. Perfil de elevación.
  - 2.3 Actuaciones: desbroce y limpieza
  - 2.4 Actuaciones: adecuación del sendero y vallado
  - 2.5 Intervenciones soportes de tuberías del lavadero
  - 2.6 Intervenciones entrada túnel Cabezo de la Galera.
  - 2.7 Intervenciones en el polvorín.
  - 2.8 Señalización.
- 3 Sendero de bajada a Cola del Caballo
  - 3.1 Plano general del sendero y sus tramos. Perfil de elevación.
  - 3.2 Acceso y aparcamiento.
  - 3.3 Actuaciones en tramo 1
  - 3.4 Actuaciones en tramo 2
  - 3.5 Actuaciones en tramos 3 y 4
  - 3.6 Señalización.

FIRMA REDACTOR DEL PROYECTO

**CHACON BULNES** Firmado digitalmente por  
**CHACON BULNES JOSE**  
**JOSE MANUEL -** MANUEL - 22949764L  
**22949764L** Fecha: 2023.12.29 10:16:22  
+01'00'

José Manuel Chacón Bulnes. Arquitecto  
(Esta firma valida todos los planos del actual documento)

	Proyecto de adecuación de senderos en el Cabezo de la Galera y Cola del Caballo: Recorrido de las tuberías de "Los Chorros" del Lavadero Roberto e itinerario a la ventana tectónica de Cola del Caballo. 1ª Fase. PLANOS	Pág.2
--	--	-------

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



V01471c7790e0b0620907e827c010c33i

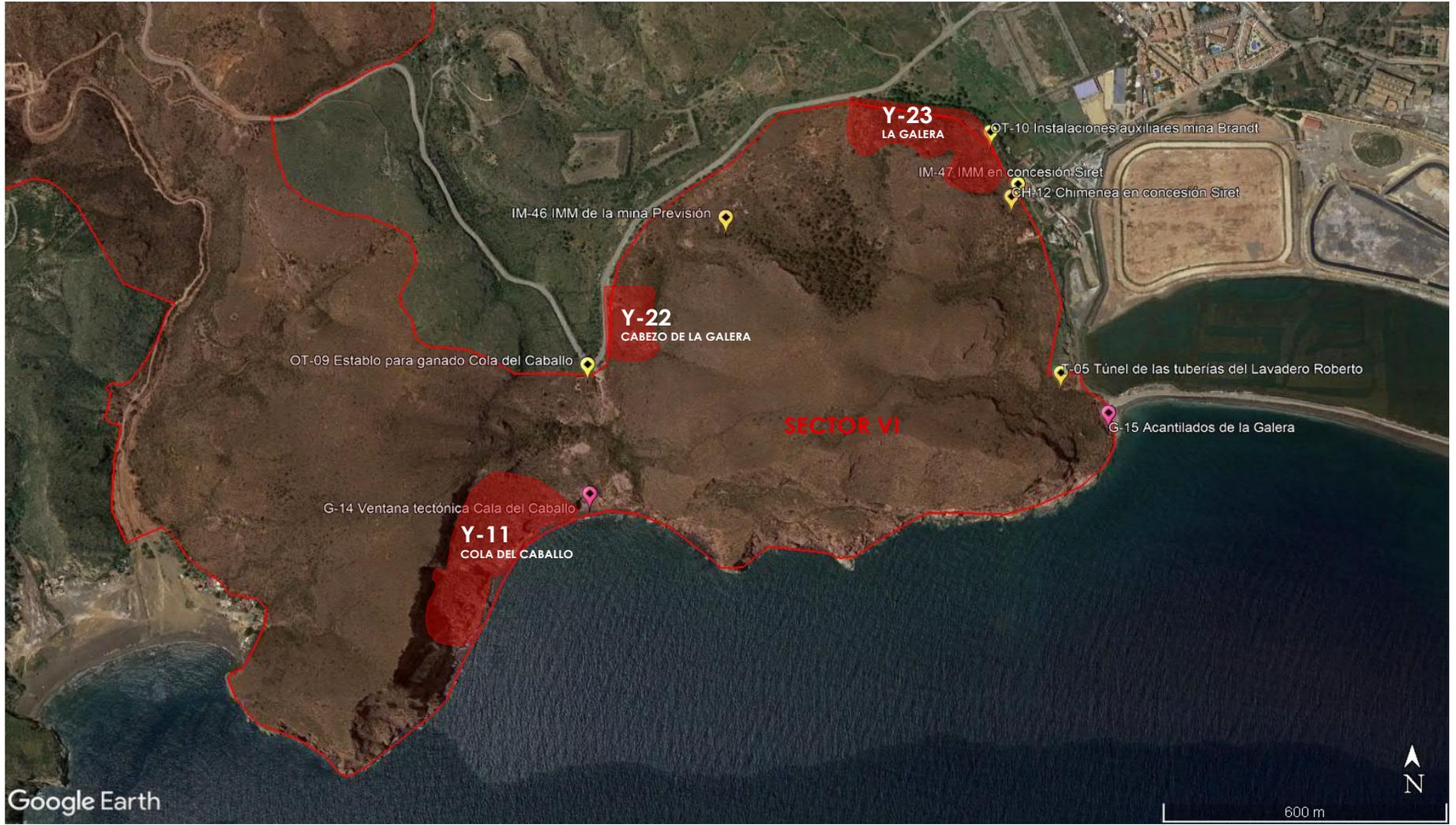


	<p>PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO; RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE</p>	<p>PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</p> <p>DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL:</p>	<p>ARQUITECTO: <b>JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES</b> ESTUDIO DE ARQUITECTURA</p> <p>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel. 968-044403</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2023</p> <p>MODIFICADO:</p>	<p>ESCALA: A1 A3</p>	<p>DESIGNACIÓN: <b>SITUACIÓN DEL SENDERO DE LOS CHORROS Y LA BAJADA A LA COLA DE CABALLO</b></p> <p><small>EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUAL SIEMPRE REPRODUCCIÓN O SESIONA A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.</small></p>	<p>PLANO Nº: <b>1.1</b></p>
--	--	--	--	---	------------------------------	---	---------------------------------

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



V01471c7790e0b0620907e827c010c33i



	PROYECTO PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO; RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE	PROMOTOR EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. tlf. 968-504493</small>	FECHA DICIEMBRE 2023 MODIFICADO	ESCALA A1 A3	DESIGNACIÓN PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, GEOLÓGICO INDUSTRIAL Y MINERO	PLANO Nº 1.2
	<small>EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DIFUSIÓN, FOTOCÓPIA, FOTODUPLICACIÓN, REPRODUCCIÓN, REPRODUCCIÓN ELECTRÓNICA, REPRODUCCIÓN DIGITAL O CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL, DEL MISMO, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO.</small>						

Google Earth

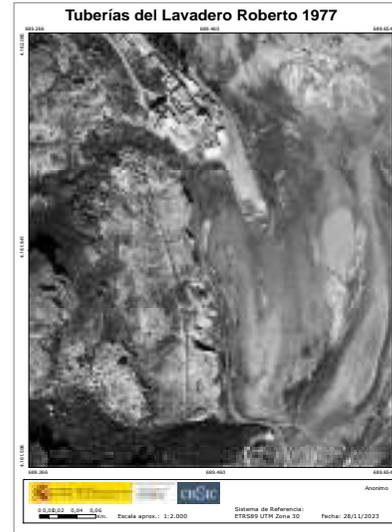
600 m



El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica https://sede.launion.reclonidermurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041



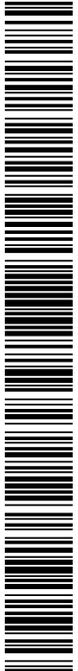
V01471c790eb062907e827c010c331



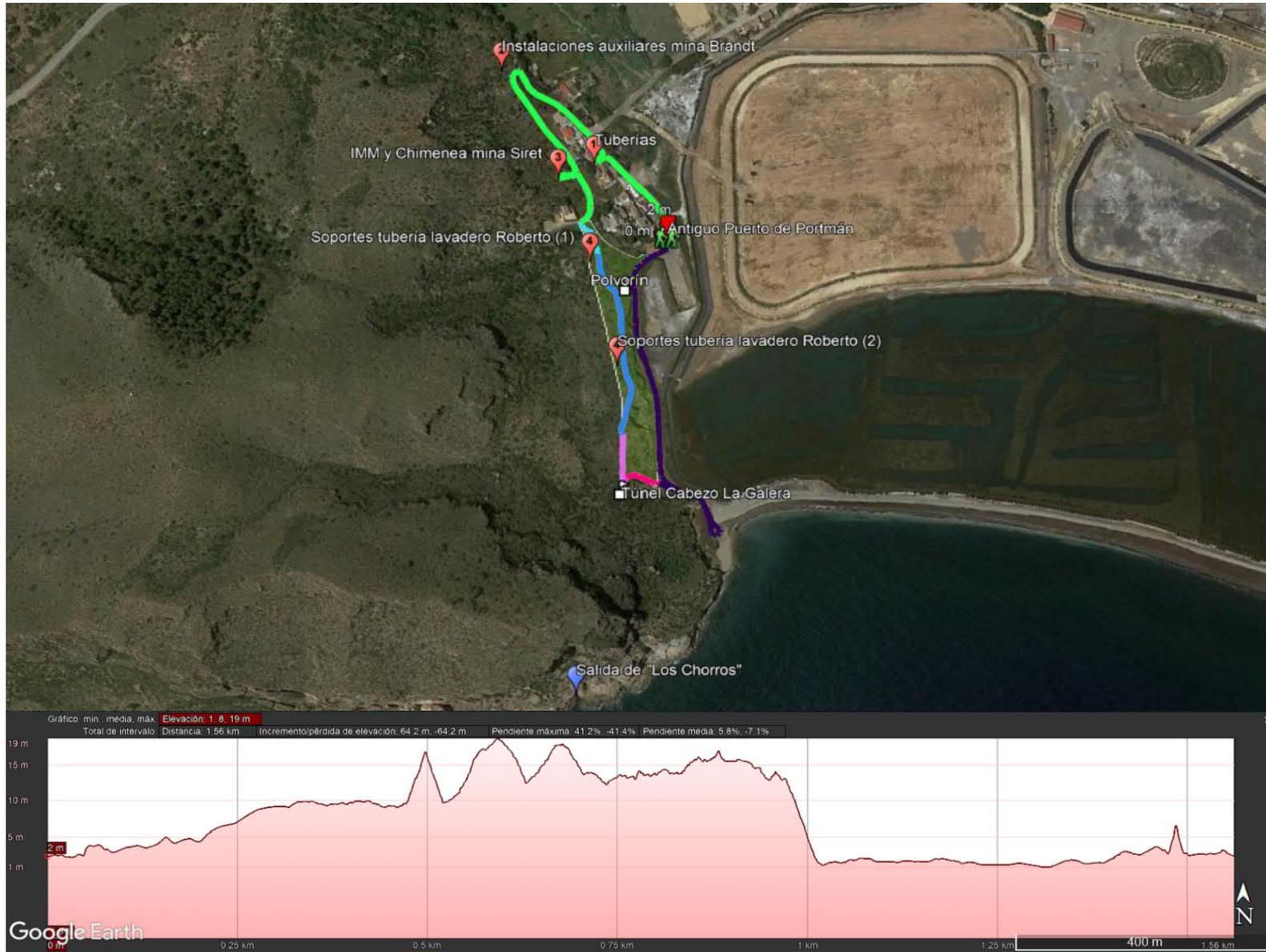
	<p>PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE</p>	<p>PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL</p>	<p>ARQUITECTO: JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2023 MODIFICADO</p>	<p>ESCALA: A1 A3</p>	<p>DESIGNACIÓN: ORTOFOTOS 1977 Y FOTOGRAFÍAS HISTÓRICAS</p>	<p>PLANO Nº: 2.1</p>
--	--	--	--	---	----------------------	---	----------------------

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES, SU UTILIZADOR TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



V01471c790e0b062907e827c010c331



- T1 TRAMO 1**
  - PANEL INTERPRETATIVO
  - CARTEL INFORMATIVO BIC
  - CARTELERÍA DIRECCIONAL
  - CÓDIGO QR E HITOS
- T2 TRAMO 2**
  - PODA Y DESBROCE
  - ELIMINACIÓN VEGETACIÓN INVASORA
  - TRABAJOS DE REDUCCIÓN DE PENDIENTE. MEDIOS MECÁNICOS
  - CORDÓN DE PIEDRA NATURAL
- T3 TRAMO 3**
  - PODA Y DESBROCE
  - VALLADO DE ROLLIZO DE MADERA
  - CONSOLIDACIÓN DE SOPORTES DE TUBERÍA
  - RECUPERACIÓN Y REINSTALACIÓN DE UN TRAMO DE TUBERÍA
  - LIMPIEZA, ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS Y RETIRADA RESIDUOS
  - CORDÓN DE PIEDRA NATURAL
  - CARTEL DE PELIGRO
  - CÓDIGO QR E HITOS
- T4 TRAMO 4**
  - PODA Y DESBROCE
  - ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO
  - CORDÓN DE PIEDRA NATURAL
  - CARTELERÍA DIRECCIONAL
- T5 TRAMO 5**
  - PODA Y DESBROCE
  - LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DE ENTRADA ALTÚNEL
  - INSTALACIÓN DE VERJA EN TÚNEL
  - ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO
  - CARTEL INFORMATIVO BIC
- T6 TRAMO 6**
  - PODA Y DESBROCE
  - TRABAJOS DE REDUCCIÓN DE PENDIENTE MEDIOS MECÁNICOS
  - CORDÓN DE PIEDRA NATURAL
  - CARTELERÍA DIRECCIONAL
- T7 TRAMO 7**
  - PODA Y DESBROCE
  - LIMPIEZA Y ADECUACIÓN DE ENTRADA AL POLVORÍN
  - INSTALACIÓN DE VERJAS EN POLVORÍN
  - CÓDIGO QR E HITOS

△  
RESUMEN DE INTERVENCIONES

	<p>PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO; RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE</p>	<p>PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</p> <p>DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL</p>	<p>ARQUITECTO: <b>JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES</b> ESTUDIO DE ARQUITECTURA</p> <p>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel. 968-504493</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2023</p> <p>MODIFICADO</p>	<p>ESCALA: A1 A3</p>	<p>DESIGNACIÓN: <b>TRAMOS Y PERFIL DE ELEVACIÓN SENDERO "LOS CHORROS"</b></p> <p><small>EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR D. JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZADOR TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.</small></p>	<p>PLANO Nº: <b>2.2</b></p>
--	--	---	--	--	------------------------------	---	---------------------------------



V01471c790eb062907e827c010c331



VEGETACIÓN HERBÁCEA Y ARBUSTIVA EN EL TRAMO 3. FUENTE: FSM



VEGETACIÓN HERBÁCEA Y ARBUSTIVA EN EL TRAMO 3. FUENTE: FSM



VEGETACIÓN HERBÁCEA Y ARBUSTIVA EN EL TRAMO 7. FUENTE: FSM

**INTERVENCIÓN**

280 M2 ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INVASORA

T2

470.4 M2 DESBROCE MANUAL

36 T2

288 T3

67.2 T4

15.6 T5

51.6 T6

12 T7

390 M2 LIMPIEZA/RETIRADA OBSTÁCULOS

T3



PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1ª FASE

PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN  
DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL

ARQUITECTO: JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES  
ESTUDIO DE ARQUITECTURA

Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. Tel: 968-504493

FECHA: DICIEMBRE 2023  
MODIFICADO

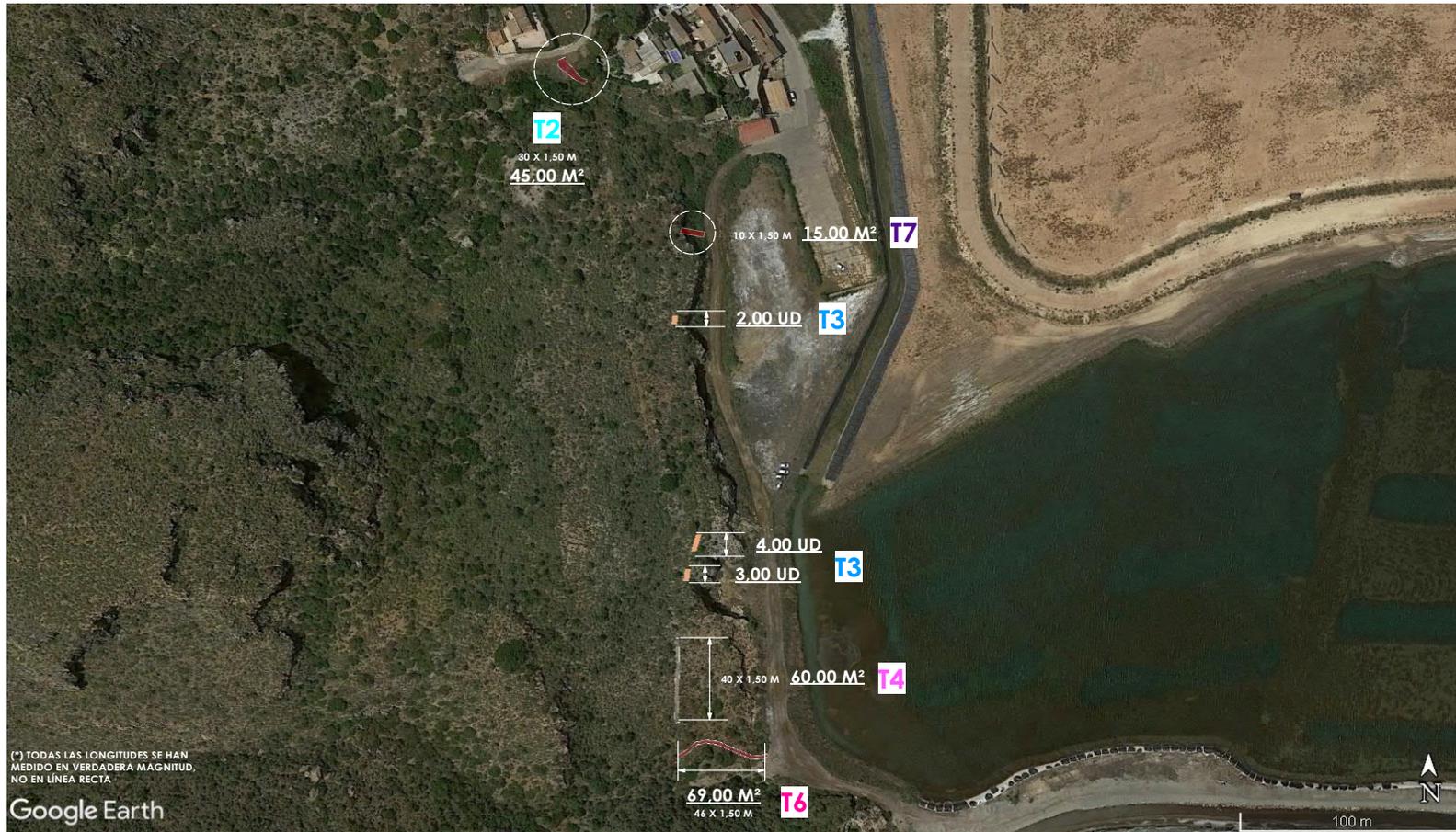
ESCALA: A1 A3

DESIGNACIÓN: DESBROCE Y LIMPIEZA SENDERO "LOS CHORROS"

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUIEREN LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



V01471c790eb0620907e827c010c331



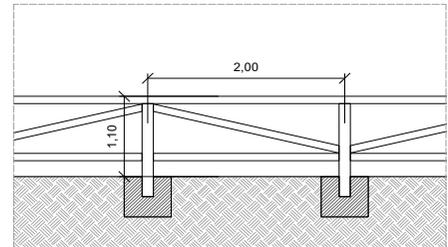
(\*) TODAS LAS LONGITUDES SE HAN MEDIDO EN VERDADERA MAGNITUD, NO EN LÍNEA RECTA.

Google Earth

INTERVENCIÓN	
129	REDUCCIÓN DE PENDIENTE
45	T2
69	T6
15	T7
9	UD VALLADO DE ROLLIZO DE MADERA
	T3
60	ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO
	T4

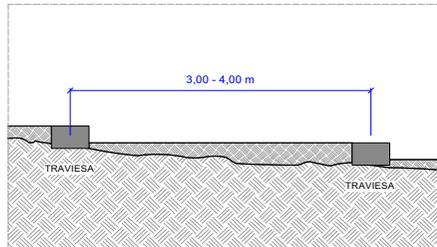


IMAGEN TIPO DEL VALLADO. FUENTE: <https://eiforsa.es/mobiliario-de-madera/vallas-de-madera/>



DETALLE VALLADO MADERA. E: 1/25

Compuesto por rollizos verticales de 1,5 m diámetro 12 cm a los cuales van embutidos en su inferior dos rollizos horizontales de 2 m diámetro 8 cm. Incorpora un rollizo diagonal de 2,2 m diámetro 8 cm.



REDUCCIÓN DE LA PENDIENTE POR ESCALONAMIENTOS. E: 1/25

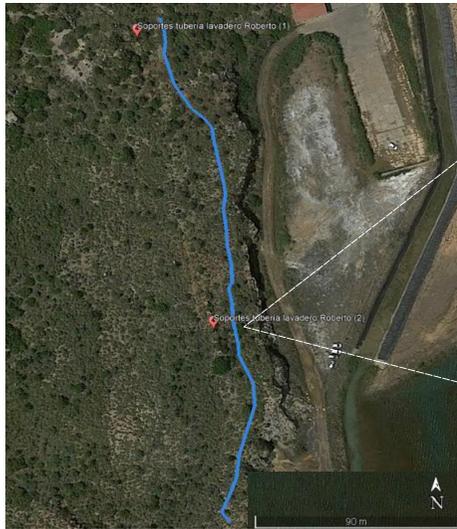
	PROMOTOR: <b>EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</b> DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO: <b>JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES</b> ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. telf: 968-504493</small>	FECHA: <b>DICIEMBRE 2023</b> MODIFICADO	ESCALA: A1 A3	DESIGNACIÓN: <b>ADECUACIÓN Y VALLADO DEL SENDERO "LOS CHORROS"</b>	PLANO Nº: <b>2.4</b>
	PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECNÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE					

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



V01471c790e0b0620907e827c010c331

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico. Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. https://sede.launion.regiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041



TRAMO 3 DEL SENDERO DE "LOS CHORROS"



VISTA AÉREA DE LOS SOPORTES DE LA ANTIGUA TUBERÍA DEL SENDERO DE "LOS CHORROS"

- INTERVENCIÓN**
- 10 UD DE CONSOLIDACIÓN DE SOPORTES DE LA ANTIGUA TUBERÍA
  - 20 ML DE RECUPERACIÓN Y REINSTALACIÓN DE UN TRAMO DE TUBERÍA



ANTIGUAS TUBERÍAS DEL LAVADERO ROBERTO A REUBICAR. FUENTE: FSM



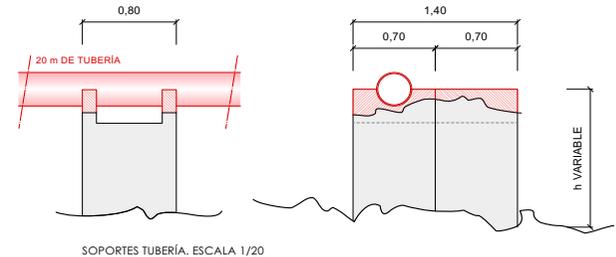
SOPORTES TUBERÍA. ESTADO ACTUAL



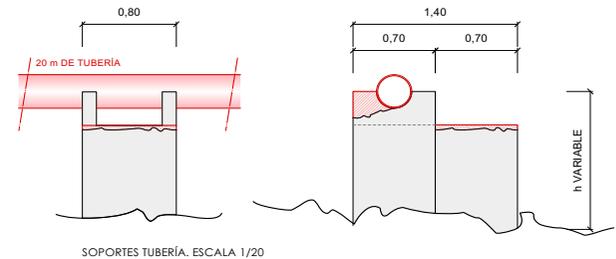
RECREACIÓN DE ZONA CURVA PARA EL APOYO



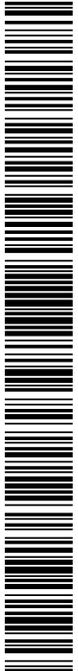
LIMPIEZA Y RESTITUCIÓN DE APOYOS DE TUBERÍA CON LADRILLO Y MORTERO EN CASO QUE SE CONSERVE GRAN PARTE DE LOS 2



LIMPIEZA Y RESTITUCIÓN DE UN APOYO CON LADRILLO Y MORTERO Y LIMPIEZA Y ENFOSCADO DE LA REPISA DEL SEGUNDO EN CASO DE PÉRDIDA



	PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE	PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO: JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel: 968-504493</small>	FECHA: DICIEMBRE 2023 MODIFICADO:	ESCALA: A1 1/20 A3 1/40	DESIGNACIÓN: INTERVENCIÓNES SOPORTES DE TUBERÍAS DEL LAVADERO	PLANO Nº: 2.5
	<small>EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.</small>						



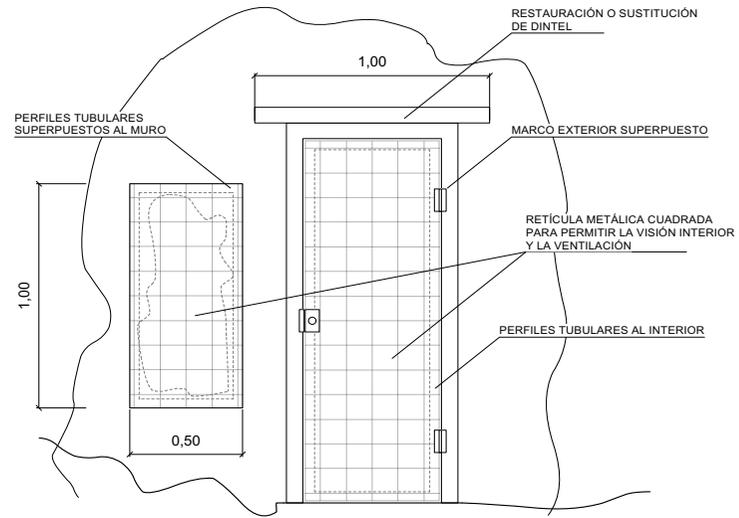
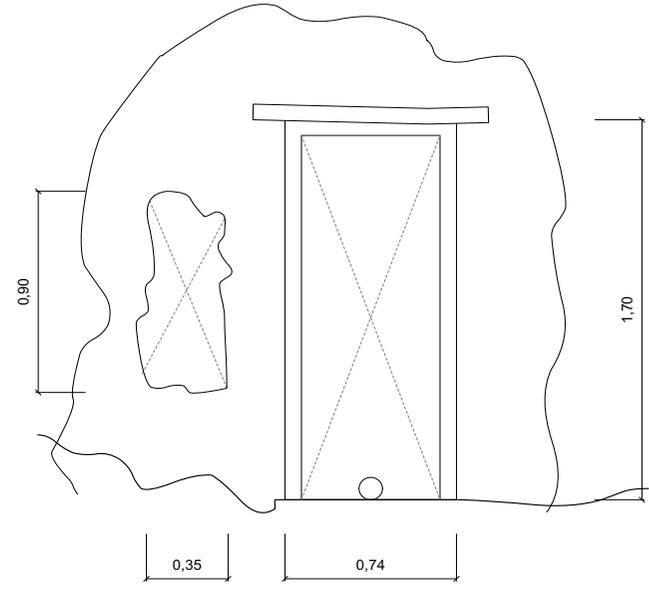
V01471c790e0b0620907e827c010c33i



TRAMO 5 ACCESO AL TÚNEL

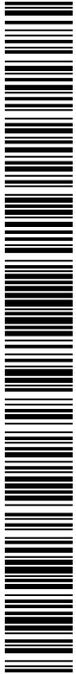


ACCESO AL TÚNEL

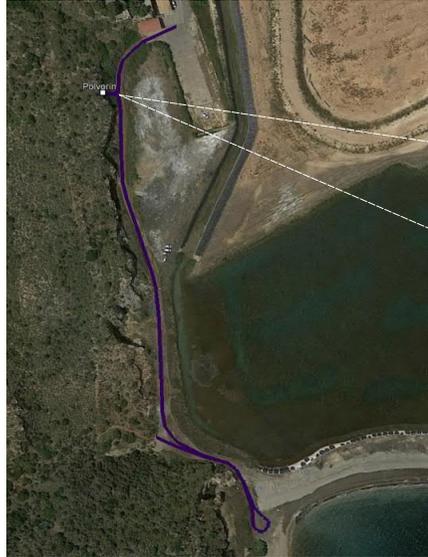


ACCESO TÚNEL ESCALA 1/10

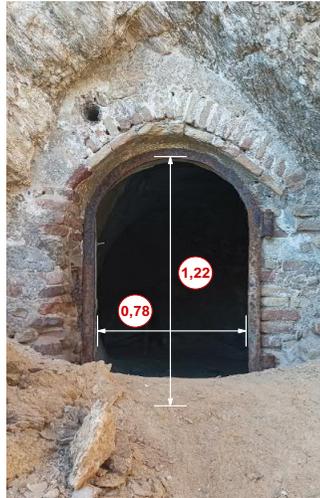
	PROYECTO PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE	PROMOTOR EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel: 968-504493	FECHA DICIEMBRE 2023 MODIFICADO	ESCALA A1 1/10 A3 1/20	DESIGNACIÓN INTERVENCIONES ENTRADA TÚNEL CABEZO DE LA GALERA	PLANO Nº 2.6
	EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.						



V01471c790e0b0620907e827c010c33i



TRAMO 7



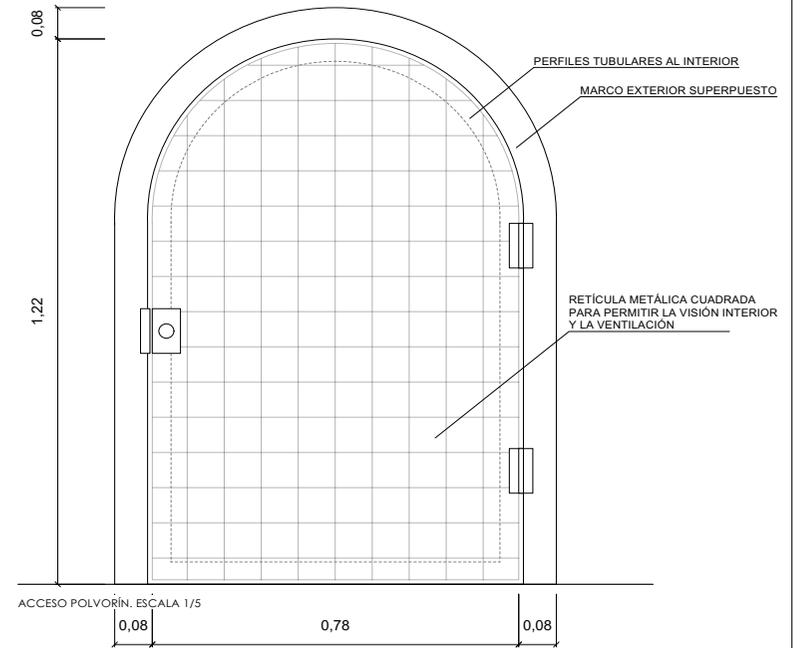
ACCESO AL POLVORÍN



INTERIOR DEL POLVORÍN



PUERTA ESTADO PREVIO CON CIERRE. FUENTE: PEDRO MARTOS



PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE

PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN  
DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL

ARQUITECTO: JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES  
ESTUDIO DE ARQUITECTURA

Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. telf. 968-044493

FECHA: DICIEMBRE 2023  
MODIFICADO

ESCALA: A1 1/5  
A3 1/10

DESIGNACIÓN: RESTITUCIÓN DE PUERTA DE CIERRE DEL POLVORÍN

PLANO Nº: 2.7

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



V01471c7790e0b0620907e827c010c33f



**LEYENDA DE CARTELERIA**

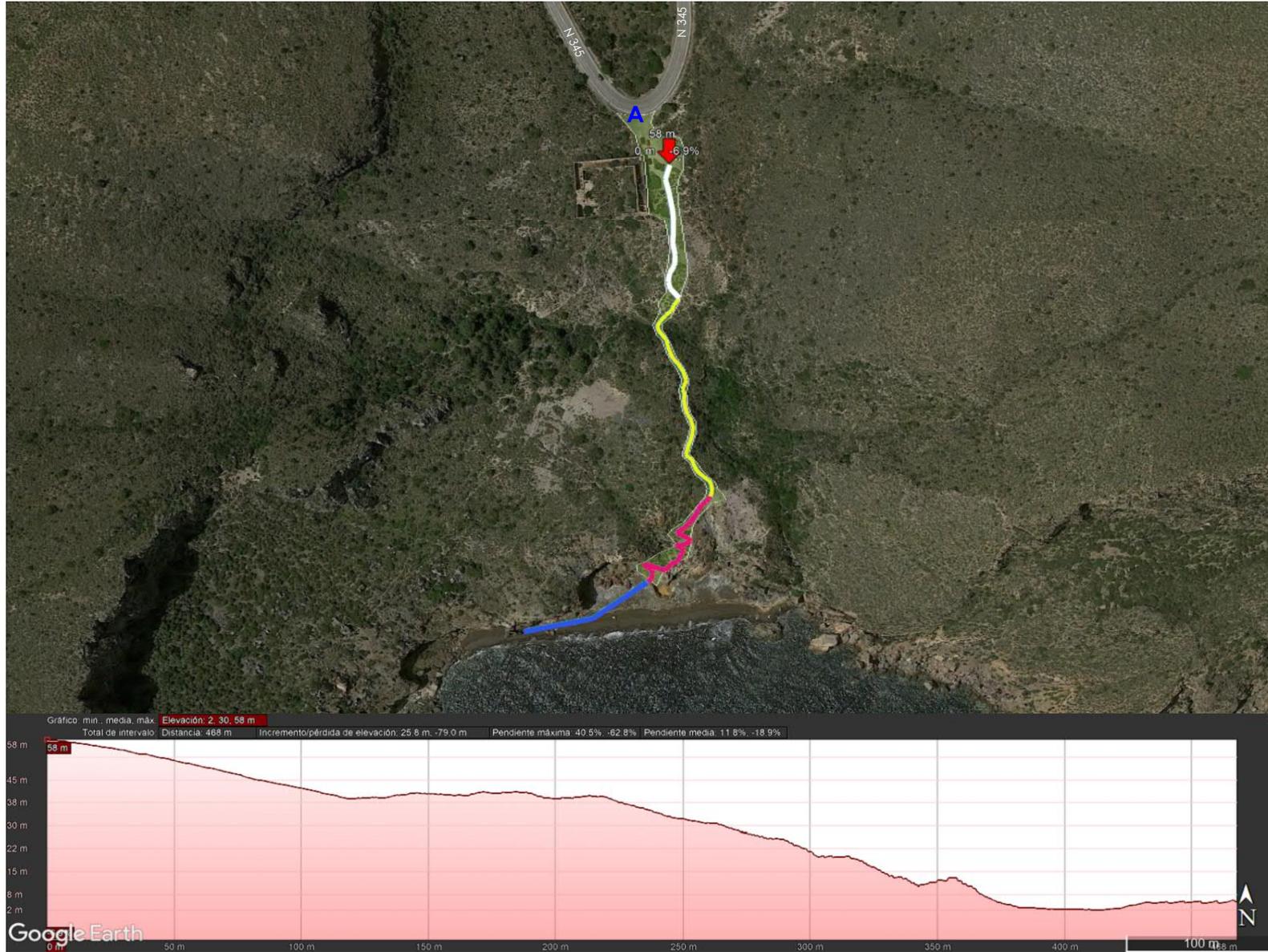
	PANEL INTERPRETATIVO INICIO DEL RECORRIDO <b>T1</b>
	CARTEL INFORMATIVO BIC <b>T1 T5</b>
	CÓDIGO QR E HITOS <b>T1 T3 T7</b>
	SEÑAL BIDIRECCIONAL <b>T1</b>
	SEÑAL TRIDIRECCIONAL <b>T4 T6</b>
	SEÑAL RIESGO CAIDA <b>T3</b>

	PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE	PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO: JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. tlf. 968-504493</small>	FECHA: DICIEMBRE 2023 MODIFICADO	ESCALA: A1 A3	DESIGNACIÓN: SEÑALIZACIÓN DEL SENDERO DE "LOS CHORROS"	PLANO Nº: 2.8
	<small>EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUAL SIEMPRE REPRODUCCIÓN O DIFUSIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.</small>						

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.isp?entidad=30041>



V01471c7790e0b0620907e827c010c33f



**A ACCESO / APARCAMIENTO**

- LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- ADECUACIÓN APARCAMIENTO Y REGULARIZACIÓN DE SUPERFICIE
- CUBRECONTENEDORES MADERA
- PANEL INTERPRETATIVO
- CARTEL INFORMATIVO BIC
- CÓDIGO QR E HITOS

**T1 TRAMO 1**

- LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- APERTURA DE CUNETAS
- ADECUACIÓN FIRME DEL SENDERO MEDIANTE MEDIOS MECÁNICOS

**T2 TRAMO 2**

- DESBROCE DE VEGETACIÓN
- LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- MÓDULO VALLA DE MADERA TRATADA
- ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO MEDIANTE MEDIOS MANUALES
- PLANTACIÓN ESPECIES ARBUST.
- CARTELERÍA DIRECCIONAL
- CARTEL PELIGRO

**T3 TRAMO 3**

- DESBROCE DE VEGETACIÓN
- LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- CABLE DE SUJECCIÓN ANCLADO A ROCA
- ADECUACIÓN FIRME DEL SENDERO MEDIANTE MEDIOS MANUALES
- CIERRE DE ATAJOS DEL SENDERO CON CORDÓN DE PIEDRA NATURAL
- PLANTACIÓN ESPECIES ARBUST.

**T4 TRAMO 4**

- LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- CÓDIGO QR E HITOS

RESUMEN DE INTERVENCIONES

	PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1ª FASE	PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN	ARQUITECTO: JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA	FECHA: DICIEMBRE 2023	ESCALA: A1 A3	DESIGNACIÓN: TRAMOS/PERFIL DE ELEVACIÓN BAJADA COLA DE CABALLO	PLANO Nº: 3.1
	DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel. 968-504493	MODIFICADO	EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR D. JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DIFUSIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.			



V01471c7790e0b0620907e827c010c33i



**A INTERVENCIONES**

- 400 M2 LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- 60 M3 ADECUACIÓN DEL ÁREA DEL APARCAMIENTO
- 1 UD CUBRECONTENEDORES DE MADERA



ACCESO DESDE LA N-345 Y APARCAMIENTO BAJADA A LA CALA DEL CABALLO. FUENTE: GOOGLEMAPS



ZONA DE CONTENEDORES JUNTO A ANTIGUO ESTABLO. FUENTE: GOOGLEMAPS

	<p><b>PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO; RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE</p>	<p><b>PROMOTOR</b> EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</p> <p><b>DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL</b></p>	<p><b>ARQUITECTO</b> JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA</p> <p><small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel: 968-954493</small></p>	<p><b>FECHA</b> DICIEMBRE 2023</p> <p><b>MODIFICADO</b></p>	<p><b>ESCALA</b> A1 A3</p>	<p><b>DESIGNACIÓN</b> ACTUACIONES EN LA COLA DE CABALLO. ACCESO Y APARCAMIENTO</p>	<p><b>PLANO Nº</b> 3.2</p>
--	--	--	--	---	------------------------------------	--	--------------------------------

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, REQUIERAN LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

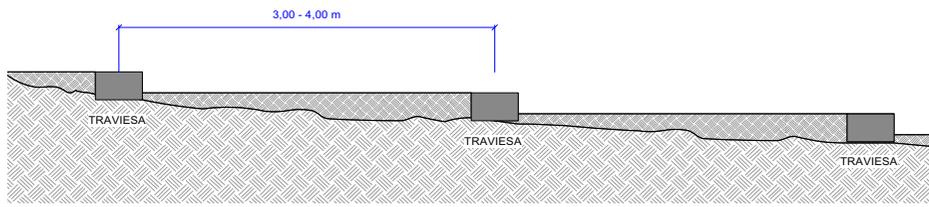
El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico  
 Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica  
<https://sede.launion.reiondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



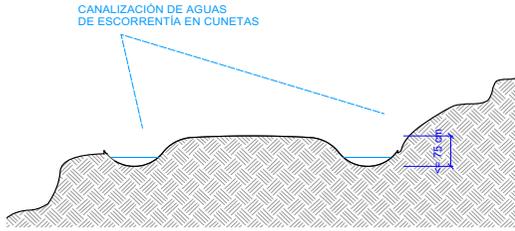
V01471c790eb0620907e827c010c331



INTERVENCIONES	
267	M2 LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
70	ML APERTURA DE CUNETAS PROF <= 75 cm
155	M2 ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO POR MEDIOS MECÁNICOS



SECCIÓN LONGITUDINAL DE ADECUACIÓN DE SENDERO. ESCALA 1/20



SECCIÓN TRANSVERSAL DE APERTURA DE CUNETAS. ESCALA 1/20



	PROMOTOR: <b>EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</b> DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO: <b>JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES</b> ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena tel. 968-044493</small>	FECHA: <b>DICIEMBRE 2023</b> MODIFICADO	ESCALA: A1 A3	DESIGNACIÓN: <b>ACTUACIONES EN LA COLA DE CABALLO. TRAMO 1</b>	PLANO Nº: <b>3.3</b>
	PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1ª FASE					

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DIFUSIÓN, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



V01471c790eb062907e827c010c33i

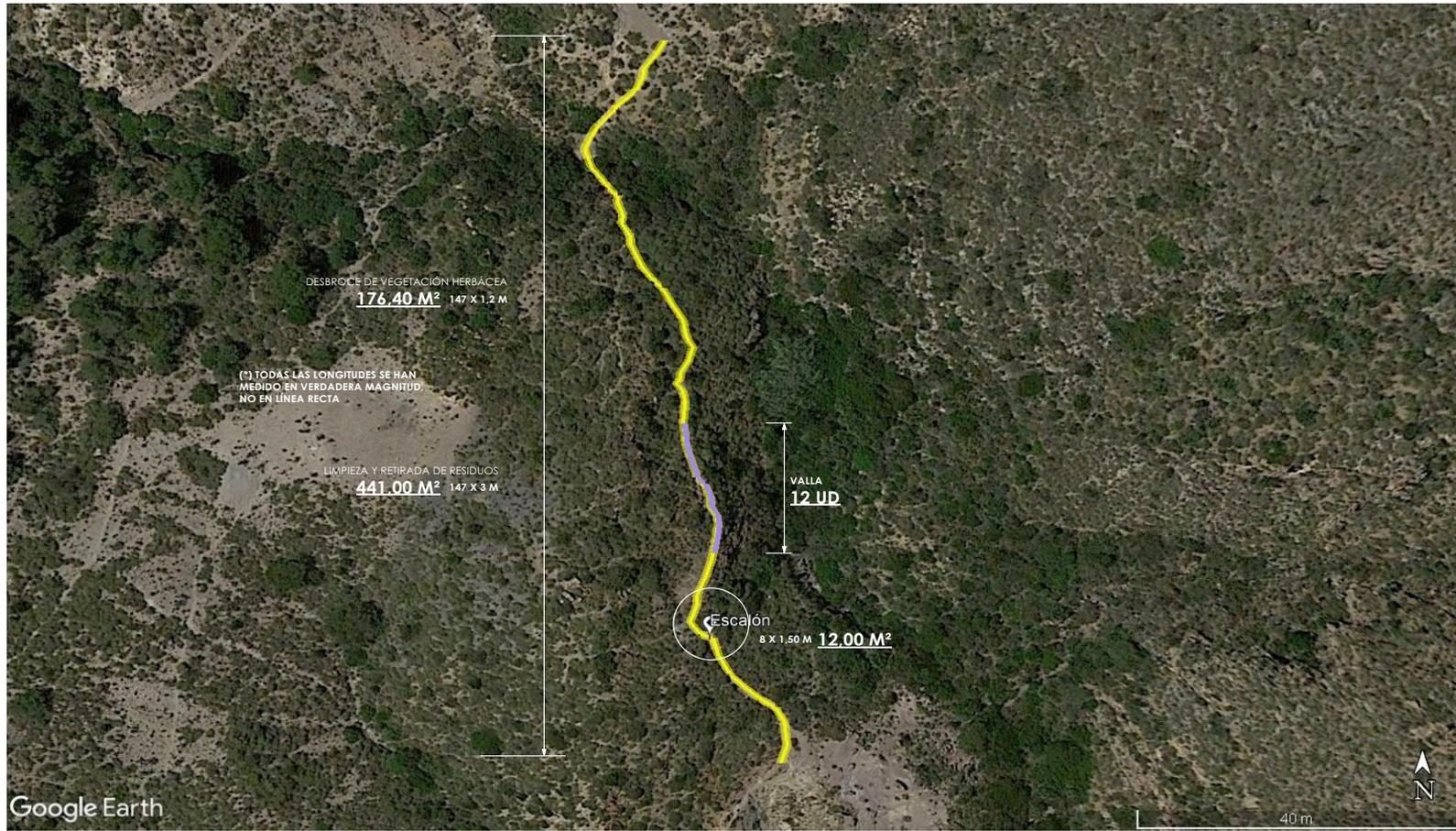
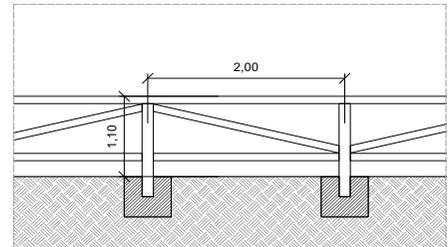


IMAGEN TIPO DEL VALLADO.  
FUENTE: <https://eiforsa.es/mobiliario-de-madera/vallas-de-madera/>



DETALLE VALLADO MADERA. E: 1/25

◁ Compuesto por rollos verticales de 1,5 m diámetro 12 cm a los cuales van embutidos en su inferior dos rollos horizontales de 2 m diámetro 8 cm. Incorpora un rollo diagonal de 2,2 m diámetro 8 cm.

**T2 INTERVENCIONES**

- 441 M2 LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS
- 176,4 M2 DESBROCE DE VEGETACIÓN HERBÁCEA Y ARBUSTIVA
- 12 UD MÓDULO DE VALLA DE MADERA TRATADA DE 2 M
- 12 M2 ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO POR MEDIOS MANUALES
- 30 UD PLANTACIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS PARA PROTECCIÓN DEL SENDERO

	<b>PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECNÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE	<b>PROMOTOR</b> EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	<b>ARQUITECTO</b> JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. telf. 968-504493</small>	<b>FECHA</b> DICIEMBRE 2023	<b>ESCALA</b> A1 A3	<b>DESIGNACIÓN</b> ACTUACIONES EN LA COLA DE CABALLO. TRAMO 2	<b>PLANO Nº</b> 3.4
				MODIFICADO			



V01471c790eb0620907e827c010c331



INTERVENCIONES		T3	T4
240	M2 LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS		
261	M2 LIMPIEZA Y RETIRADA DE RESIDUOS		
96	M2 DESBROCE DE VEGETACIÓN HERBÁCEA Y ARBUSTIVA		
90	M2 ADECUACIÓN DEL FIRME DEL SENDERO. MEDIOS MANUALES		
8	ML DE CABLE DE SUJECCIÓN ANCLADO A ROCA		
70	UD PLANTACIÓN DE ESPECIES ARBUSTIVAS PARA PROTECCIÓN DEL SENDERO		
6	ML CIERRE DE ATAJOS DEL SENDERO MEDIANTE CORDÓN DE PIEDRA NATURAL		
10	UD MÓDULO DE YALLA DE MADERA TRATADA DE 2 M		



INICIO DEL TRAMO 3. FUENTE: FUNDACIÓN SIERRA MINERA

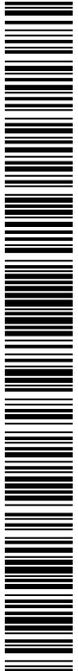


PLAYA DE LA CALA DEL CABALLO. FUENTE: GOOGLMAPS

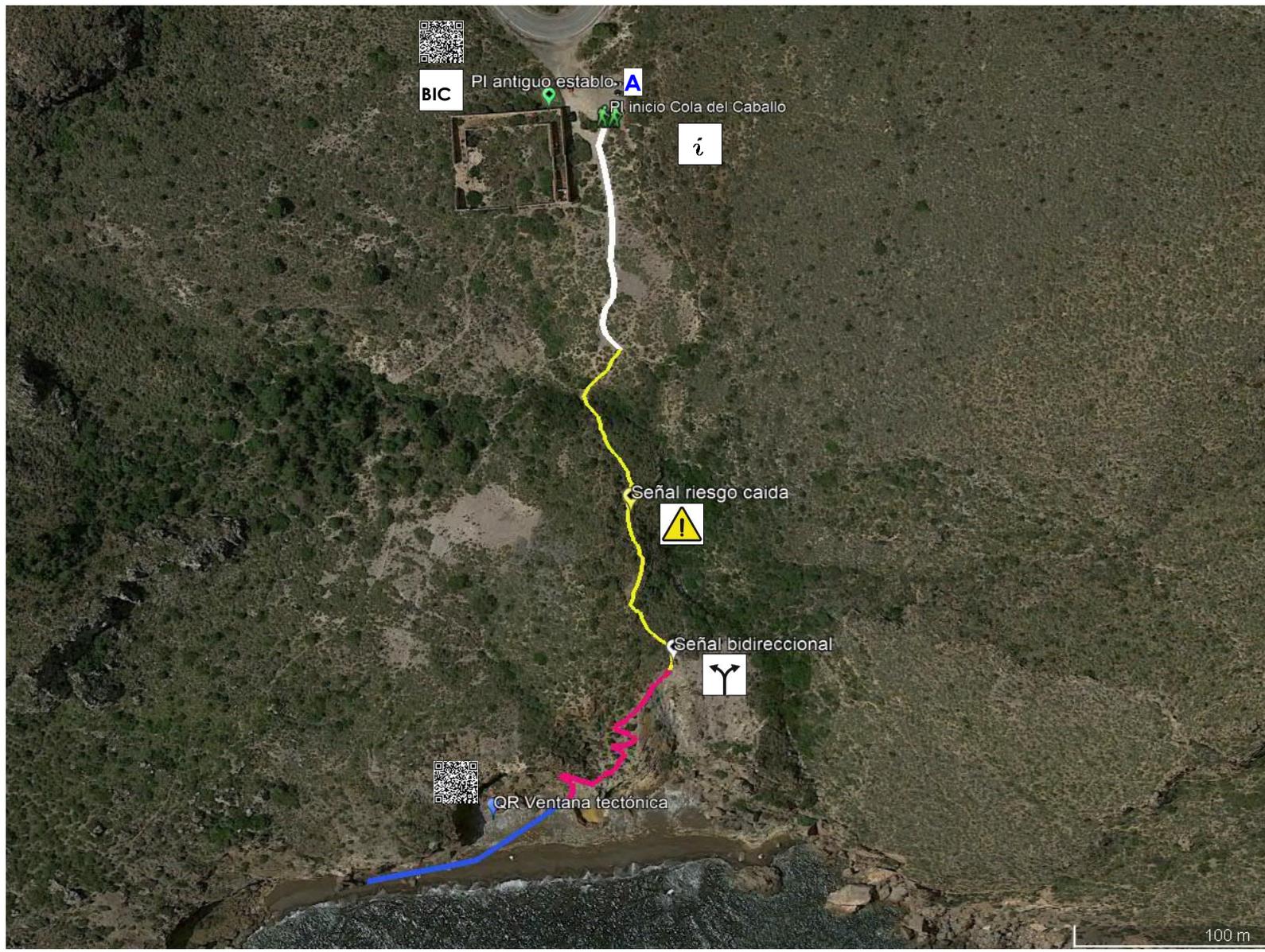
	PROMOTOR: <b>EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</b> DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL	ARQUITECTO: <b>JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES</b> ESTUDIO DE ARQUITECTURA <small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. telf: 968-044493</small>	FECHA: <b>DICIEMBRE 2023</b> MODIFICADO	ESCALA: A1 A3	DESIGNACIÓN: <b>ACTUACIONES EN LA COLA DE CABALLO. TRAMOS T2-4</b>	PLANO Nº: <b>3.5</b>
	PROYECTO: PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE					

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR D. JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DIFUSIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

El código de verificación (CSV) permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico.  
Este documento incorpora firma electrónica de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.  
<https://sede.launion.reciondemurcia.es/validacionDoc/index.jsp?entidad=30041>



V01471c7f90eb0620907e827c010c33f



**LEYENDA DE CARTELERIA**

-  PANEL INTERPRETATIVO INICIO DEL RECORRIDO
-  A
-  CARTEL INFORMATIVO BIC
-  A
-  CÓDIGO QR E HITOS
-  AT4
-  SEÑAL BIDIRECCIONAL
-  T2
-  SEÑAL RIESGO CAIDA
-  T2

	<p><b>PROYECTO:</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE SENDEROS EN EL CABEZO DE LA GALERA Y COLA DEL CABALLO: RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS DE "LOS CHORROS" DEL LAVADERO ROBERTO E ITINERARIO A LA VENTANA TECTÓNICA DE COLA DEL CABALLO. 1º FASE</p>	<p><b>PROMOTOR:</b> EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LA UNIÓN</p> <p><b>DIRECCIÓN / REF. CATASTRAL:</b></p>	<p><b>ARQUITECTO:</b> JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES ESTUDIO DE ARQUITECTURA</p> <p><small>Calle Cañón nº4. 1º. CP. 30202. Cartagena. tel: 968-504493</small></p>	<p><b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2023</p> <p><b>MODIFICADO:</b></p>	<p><b>ESCALA:</b> A1 A3</p>	<p><b>DESIGNACIÓN:</b> SEÑALIZACIÓN DE LA BAJADA A LA COLA DEL CABALLO</p>	<p><b>PLANO Nº:</b> 3.6</p>
--	---	--	--	---	-------------------------------------	--	---------------------------------

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR O JOSÉ MANUEL CHACÓN BULNES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O DIFUSIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SU AUTOR, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDO CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.