



# TRABAJO FIN DE GRADO CIENCIAS AMBIENTALES

Facultad de Biología – Universidad de Murcia

## Valoración de unidades ambientales y líneas de actuación en la bahía de Portmán (Murcia)



**Autora: Silvia Martínez Ballester**

**Curso 2022-2023**



*Quién olvida su historia está condenado a repetirla.*

Jorge Agustín Nicolás Ruiz de Santayana (1863- 1952)

Poeta y filósofo.

A mi madre, por apoyarme a hacer lo que me gusta y no lo que tengo que hacer.

A Mauro, por darme la mano cuando más vértigo tuve sin dejar  
que me cayese y vivir esta experiencia como si fuera suya.

A los que han compartido mis tardes de agobio año tras año.

A los que ya no están, pero habrían estado muy orgullosos de ver dónde he llegado.

Simplemente, gracias.

La imagen de la portada corresponde a un collage realizado con fotos de  
elaboración propia de (de izquierda a derecha y de arriba abajo):  
el actual puerto pesquero de Portmán, la carretera que lleva al  
antiguo puerto pesquero, el cartel de entrada al pueblo, una  
cueva de pescadores y las vistas de la bahía desde el faro.



D./Dña. SILVIA MARTÍNEZ BALLESTER, estudiante del Grado CIENCIAS AMBIENTALES de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, **DECLARO:**

Que el Trabajo de Fin de Grado que presento para su exposición y defensa titulado *Valoración de unidades ambientales y líneas de actuación en la bahía de Portmán (Murcia)*

y cuyo/s tutor/es son

D./Dña. Dra. MARIA LUZ TUDELA SERRANO

es original y que todas las fuentes utilizadas para su realización han sido debidamente citadas en el mismo.

Murcia, a 24 de mayo de 2023

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'SILVIA', followed by a horizontal line extending to the right.



## RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

El proyecto que se ha desarrollado en el presente documento persigue la potenciación de la economía, el medio ambiente, la cultura, el patrimonio y la historia de la zona. También trata muy de cerca el problema de los metales pesados arrojados a la bahía por Peñarroya y todo el desastre ecológico que ello conllevó, buscando una forma de paliarlo o, incluso, solventarlo. Es por todo esto que la ruta busca la inclusión de los vecinos de Portmán en los empleos que se generarán, así como en las decisiones políticas en relación con el Plan de Regeneración de la Bahía. Dichos trabajos y la ruta propuesta están basados en el respeto al medio ambiente, procurando atraer turismo sostenible a Portmán. Es en este contexto que puede relacionarse con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible:

 **ODS 1: Fin de la pobreza:** Búsqueda del fomento de la economía local y generación de empleos para los vecinos de Portmán. Al promover el turismo sostenible y el desarrollo económico local, se contribuye a reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

 **ODS2: Hambre cero:** Al promover la economía local y generar empleos, existe una contribución indirecta a la mejora en el acceso a alimentos y recursos para la comunidad, lo que a su vez ayuda a reducir la inseguridad alimentaria.

 **ODS 3: Salud y bienestar:** Al abordar el problema de los metales pesados arrojados a la bahía y promover la regeneración de la misma, se contribuye indirectamente a mejorar la salud y el bienestar de los habitantes de Portmán, al reducir la exposición a sustancias tóxicas y restaurar el equilibrio ecológico.

 **ODS 4: Educación de calidad:** A través de la ruta y las paradas en lugares como el museo arqueológico o el lavadero Roberto, se promueve la difusión de conocimientos históricos y culturales. Esto contribuye a la educación de calidad y al fortalecimiento de la conciencia patrimonial entre los visitantes y la comunidad local.

 **ODS 5: Igualdad de género:** El proyecto promueve la igualdad de oportunidades y la participación equitativa de hombres y mujeres tanto en los empleos generados como en las decisiones relacionadas con el Plan de Regeneración de la Bahía.

 **ODS 6: Agua limpia y saneamiento:** Al abordar el problema de la contaminación por metales pesados en la bahía y promover su regeneración, se está contribuyendo a garantizar el acceso a agua limpia y a mejorar las condiciones sanitarias en la zona.

 **ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico:** Al generar empleos locales y promover el desarrollo económico sostenible, existe una contribución al fomento del trabajo decente y el crecimiento económico inclusivo en la comunidad.



**ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles:** Se busca potenciar el turismo sostenible en Portmán, lo que contribuye a desarrollar un pueblo y una comunidad más sostenibles, preservando el patrimonio cultural y natural de la zona.



**ODS 12: Producción y consumo responsables:** Al promover el turismo sostenible, se ven impulsadas prácticas de producción y consumo responsables.



**ODS 14: Vida submarina:** Dado que el proyecto toma emplazamiento en la bahía de Portmán, donde se produjo un desastre ecológico por la contaminación de metales pesados, es relevante considerar el objetivo de conservación y uso sostenible de los océanos y los recursos marinos. Al promover la regeneración de la bahía y trabajar para resolver el problema de la contaminación, se está contribuyendo a proteger y preservar la vida submarina.

No obstante, es importante destacar que los ODS están interrelacionados y suelen abordar múltiples aspectos de desarrollo sostenible. Si bien los ODS mencionados anteriormente están estrechamente vinculados al proyecto, otros objetivos también pueden tener implicaciones indirectas en aspectos como la mitigación del cambio climático, la reducción de la desigualdad, la paz y la justicia, la vida de ecosistemas terrestres, entre otros.

## ÍNDICE

<a href="#">RESUMEN</a> .....	1
1. <a href="#">INTRODUCCIÓN</a> .....	3
1.1. <a href="#">OBJETIVOS</a> .....	5
2. <a href="#">METODOLOGÍA</a> .....	6
2.1. <a href="#">BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA Y DE FUENTES DE INFORMACIÓN</a> .....	6
2.2. <a href="#">TRABAJO DE CAMPO</a> .....	6
2.3. <a href="#">TRABAJO DE GABINETE</a> .....	6
3. <a href="#">IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES</a> .....	7
3.1. <a href="#">IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES</a> .....	8
3.1.1. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 1: TREN MINERO Y TÚNEL JOSÉ MAESTRE</a> .	9
3.1.2. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 2: HOSPITAL DE LA CARIDAD – MUSEO ARQUEOLÓGICO DE PORTMÁN</a> .....	10
3.1.3. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 3: LAVADERO ROBERTO</a> .....	12
3.1.4. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 4: RESTOS DE LA VILLA ROMANA DE PATURRO</a> .....	13
3.1.5. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 5: PINAR DE PORTMÁN</a> .....	14
3.1.6. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 6: CUEVAS DE PESCADORES</a> .....	16
3.1.7. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 7: BATERÍA DE LA CHAPA</a> .....	17
3.1.8. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 8: FARO DE PORTMÁN</a> .....	19
3.1.9. <a href="#">UNIDAD AMBIENTAL 9: PLAYA DEL LASTRE</a> .....	20
3.2. <a href="#">VALORACIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES</a> .....	21
4. <a href="#">ANÁLISIS DAFO DE LAS UNIDADES AMBIENTALES</a> .....	23
4.1. <a href="#">LÍNEAS DE ACTUACIÓN</a> .....	25
4.1.1. <a href="#">DISEÑO DE UNA RUTA TURÍSTICA: “QUIEN A HIERRO MATA A HIERRO MUERE”</a> .....	27
5. <a href="#">CONCLUSIONES</a> .....	33
6. <a href="#">REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</a> .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<a href="#">Figura 1</a> : Ubicación de Portmán.....	3
<a href="#">Figura 2</a> : Llanura y montañas que conforman Portmán.....	3
<a href="#">Figura 3</a> : Miembro de Greenpeace sobre el emisario (1986).....	4
<a href="#">Figura 4</a> : Salida de los vertidos en abanico tras la acción de Greenpeace .....	4

<a href="#">Figura 5</a> : Localización de las unidades ambientales situadas en la parte alta de Portmán .....	8
<a href="#">Figura 6</a> : Localización de las unidades ambientales situadas en el antiguo límite de la Bahía de Portmán .....	8
<a href="#">Figura 7</a> : Localización de las unidades ambientales situadas en la costa de Portmán .....	9
<a href="#">Figuras 8 y 9</a> : Estado actual del ferrocarril .....	9
<a href="#">Figuras 10 y 11</a> : Estado actual del túnel José Maestre con su entrada inaccesible.....	10
<a href="#">Figura 12</a> : Exterior del Museo Arqueológico de Portmán .....	11
<a href="#">Figura 13</a> : La puerta del antiguo Hospital de la Caridad sigue conservándose .....	11
<a href="#">Figuras 14, 15 y 16</a> : Restos romanos que se encuentran en el museo .....	11
<a href="#">Figura 17</a> : Vista del Lavadero Roberto desde la montaña .....	12
<a href="#">Figura 18</a> : Estado actual de la antigua vía que conectaba el túnel José Maestre con el lavadero Roberto.....	12
<a href="#">Figuras 19 y 20</a> : Estado actual del lavadero.....	13
<a href="#">Figura 21</a> : Yacimiento arqueológico de la Villa Romana “Huerto del Paturro” .....	13
<a href="#">Figura 22</a> : Recorrido de la vía Augusta .....	14
<a href="#">Figura 23</a> : <i>Tetraclinis articulata</i> del pinar de Portmán.....	15
<a href="#">Figura 24</a> : Cartel informativo sobre el proyecto LIFE-Tetraclinis-EUROPA .....	15
<a href="#">Figuras 25 y 26</a> : Cuevas de pescadores en el antiguo límite de la Bahía de Portmán .....	16
<a href="#">Figuras 27, 28 y 29</a> : Algunas infraestructuras de la batería de La Chapa .....	17
<a href="#">Figura 30</a> : Antigua ubicación de los cañones de la batería .....	18
<a href="#">Figura 31</a> : Cartel de advertencia de peligro de derrumbe estropeado por maleantes .....	18
<a href="#">Figura 32</a> : Pintada reivindicativa en una de las paredes pertenecientes a la batería.....	18
<a href="#">Figura 33</a> : Torre y edificio del faro .....	19
<a href="#">Figura 34</a> : Foco de luz del faro.....	19
<a href="#">Figura 35</a> : Panorámica de la Bahía de Portmán desde el faro .....	20
<a href="#">Figuras 36 y 37</a> : Playa del Lastre .....	20
<a href="#">Figuras 38 y 39</a> : Arena de color negro de la playa del Lastre .....	20
<a href="#">Figura 40</a> : Gallineta .....	21

<a href="#">Figura 41</a> : Pagel.....	21
<a href="#">Figura 42</a> : Recorrido que sigue la ruta.....	28
<a href="#">Figura 43</a> : Distancia entre el túnel José Maestre y el tren minero.....	29
<a href="#">Figura 44</a> : Antiguo vagón del tren minero.....	29
<a href="#">Figura 45</a> : Entrada al museo.....	29
<a href="#">Figura 46</a> : Capilla conservada del antiguo Hospital de la Caridad.....	29
<a href="#">Figura 47</a> : Ánforas romanas en posesión del museo.....	29
<a href="#">Figura 48</a> : Vista del lavadero Roberto desde la carretera.....	30
<a href="#">Figura 49</a> : Cartel informativo sito en la entrada a la villa.....	30
<a href="#">Figura 50</a> : Vista del pinar de Portmán por la carretera que va desde el pueblo hacia la playa del Lastre.....	31
<a href="#">Figura 51</a> : Una de las antiguas cuevas de pescadores.....	31
<a href="#">Figura 52</a> : Vistas a la montaña desde la batería.....	32
<a href="#">Figura 53</a> : Interior de una de las instalaciones pertenecientes a la batería.....	32
<a href="#">Figura 54</a> : Faro de Portmán.....	32
<a href="#">Figura 55</a> : Playa del Lastre.....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

<a href="#">Tabla 1</a> : Tipos de unidades de integración en ordenación del territorio.....	7
<a href="#">Tabla 2</a> : Valoración de las unidades ambientales escogidas para Portmán.....	22
<a href="#">Tabla 3</a> : Matriz DAFO y balances.....	25

## RESUMEN

Existe en la Región de Murcia un pequeño pueblo llamado Portmán, que posee un elevado valor patrimonial, cultural, natural y científico, aunque parece estar oculto. Es por eso que este trabajo persigue dejar al descubierto el encanto de dicho territorio a través del desarrollo sostenible del pueblo a todos los niveles: científico, cultural, social, patrimonial, ambiental, etc. Para poder llevar a cabo el resurgir del turismo en Portmán se realiza este estudio que pone en valor su ecología e historia, dándole la importancia que se merece a los protagonistas de esta historia, los habitantes.

El estudio se basa en la metodología sobre Ordenación Territorial expuesta por el catedrático Domingo Gómez Orea. Se han identificado y desarrollado nueve unidades ambientales, describiendo la historia y la situación actual de cada una. Seguidamente, se han valorado y se ha confeccionado una matriz DAFO, gracias a la cual se han cosechado cuatro debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, considerando éstas como las más representativas para el sistema territorial objeto de estudio. El análisis ha permitido la propuesta de líneas de actuación que tratan de solventar las carencias de las unidades ambientales aprovechando sus fortalezas y oportunidades. Una de esas líneas supone la creación de una ruta de carácter científico-cultural. Dicha ruta ha sido debidamente desarrollada, incluyendo como paradas cada una de las unidades ambientales y teniendo en cuenta a los habitantes del pueblo para su realización. En consecuencia, la ruta promueve la economía local, la integración social, la inclusión de los habitantes, el turismo sostenible y la regeneración del pueblo mediante el fomento de su patrimonio, territorio y paisaje.

Palabras clave: Portmán, cultura, historia, patrimonio, territorio, matriz DAFO y líneas de actuación.

## ABSTRACT

In the Region of Murcia, there exists a small village called Portmán, which possesses a high value in terms of heritage, culture, nature, and science, although it seems to be hidden. That is why this work aims to uncover the charm of this territory through the sustainable development of the village on all levels: scientific, cultural, social, heritage, environmental, etc. In order to revive tourism in Portmán, this study is conducted to highlight its ecology and history, giving the deserved importance to the protagonists of this story, the residents.

The study is based on the territorial planning methodology presented by Professor Domingo Gómez Orea. Nine environmental units have been identified and developed, describing the history and current situation of each one. Subsequently, they have been evaluated and a SWOT matrix has been assessed and constructed, which has yielded four weaknesses, threats, strengths, and opportunities, considered to be the most representative for the territorial system under study. The analysis has allowed the proposal of action lines aimed at addressing the deficiencies of the environmental units taking advantage of their strengths and opportunities. One of these lines involves the creation of a scientific-cultural route. This

route has been carefully developed, including each of the environmental units as stops and taking into account the residents of the village for its implementation. Consequently, the route promotes the local economy, social integration, inclusion of the residents, sustainable tourism, and regeneration of the village by fostering its heritage, territory, and landscape.

Keywords: Portmán, culture, history, heritage, territory, SWOT analysis, action lines.

## 1. INTRODUCCIÓN

La localidad costera de Portmán, fundada por los romanos y conocida en todo el Mediterráneo como *Portus Magnus*, se encuentra situada al sur del municipio de La Unión, a la vera de la sierra minera de Cartagena-La Unión (Fig. 1). Sus coordenadas son 37° 35' 23" N 00° 51' 09" W (*Portmán*, s.f.).



Figura 1: Ubicación de Portmán. (Sánchez, 2019)

Esta bahía fue durante años una de las playas más bonitas del Mediterráneo. Su ubicación hizo de Portmán un enclave estratégico, a la vez que la riqueza de las minas de la zona permitió la obtención de minerales desde la época romana hasta finales del siglo XX, siendo el siglo XIX la etapa de máximo esplendor minero.

La topografía del lugar es muy accidentada y se encuentra rodeado de formaciones montañosas, quedando en el centro la llanura costera donde se emplaza el núcleo poblacional (Fig. 2). Entre estas formaciones montañosas se pueden resaltar el Monte de las Cenizas, Peña del Águila, Sancti Spiritu, Cabezo de las Lajas, Cabezo del Pino y Monte Galera. Todas ellas comparten la mineralización de sus suelos y una vegetación rebosante (*Naturaleza de Portmán*, s.f.).



Figura 2: Llanura y montañas que conforman Portmán. (Turismo y tiempo libre, s.f.)

A partir de 1957 su belleza se vio truncada con la creación del lavadero Roberto, ligado a la explotación minera a cielo abierto. La empresa que regía la minería por aquel entonces (Peñarroya) decidió lanzar los residuos del lavadero al mar, a pesar de haber sido denegados los permisos por parte de las instituciones. Dicha empresa se las apañó para cambiar la opinión de las instituciones y obtener los permisos, convirtiendo así este lavadero en el lavadero de flotación más grande de Europa. Entre los años

1957 y 1990, se vertieron 7.000 toneladas/día de residuos: una mezcla de tierra, zinc, cadmio, restos reactivos y plomo (Ortín, 2020).

Los residentes de esta localidad costera, consternados por la situación tan insostenible como insólita que acometió sus hogares, afirman que la tubería por la cual se expulsaban los estériles tenía que ser desplazada mensualmente debido a la rapidez con la que los residuos se comían el mar. Incluso se implantaron ayudas económicas para los pescadores, ya que su trabajo se vio cruel y negativamente afectado.

Por su parte, el Ayuntamiento de La Unión intentó poner fin a la problemática en los años 60 y 70 para evitar poner en riesgo el valor turístico que tenía el lugar. No obstante, las autoridades nacionales se opusieron a la propuesta por mero interés, dado que la minería de Portmán era la responsable de generar la mayoría del hierro y la plata del Estado. Incluso Greenpeace intervino en 1986 en esta barbarie mediante una campaña que consistió en taponar los emisarios de los vertidos de residuos tóxicos (Fig. 3). Al no conseguir tapar por completo los tubos, se produjo una salida de vertidos en abanico, con chorros de más de 30 metros, esta imagen dio la vuelta al mundo consiguiendo un impacto mayor del que se esperaba (Fig. 4). A los vecinos este acto reivindicativo no les agradó ya que veían peligrar sus trabajos (Solera, 2011).



Figura 3: Miembro de Greenpeace sobre el emisario (1986). (Buitrago, 2011)



Figura 4: Salida de los vertidos en abanico tras la acción de Greenpeace. (Dorreboom, 1986)

En 1988, debido a la pérdida de rentabilidad del negocio y a la presión social, Peñarroya vendió los derechos de explotación y las propiedades a Portmán Golf. El cese final de vertidos tuvo lugar el 30 de marzo de 1990, pero para entonces el lodo cubría 12 kilómetros de mar y 14 metros de profundidad debido a los 60 millones de toneladas de estériles que se llegaron a verter (Ortín, 2020; EFE, 1988).

Donde en otros tiempos se veía un lugar estratégico para los romanos y una playa preciosa, actualmente se encuentra el mayor desastre ecológico del Mediterráneo, siendo el lugar más contaminado por metales pesados de Europa.

En la actualidad se ha aprobado el Plan de Regeneración total de la Bahía de Portmán con el punto de mira puesto en un nuevo aprovechamiento para el sector turístico. En relación con el turismo cabe destacar que en mayo de 2022 la playa grande de Portmán (o playa de San Bruno) abrió al baño tras 50

años cerrada. Esta noticia supuso una gran alegría para los vecinos y visitantes dada la climatología de la zona: veranos abrasadores (con una media de 37-38 °C) e inviernos que no bajan de los 8 °C, siendo la media anual de 16-18 °C (*La playa grande de Portmán abre para el baño medio siglo después*, 2022; *Portmán*, s.f.).

La especial localización geográfica y las particularidades de su orografía y climatología son causa de que las sierras litorales de Cartagena sean consideradas como un punto caliente de biodiversidad de Europa, en virtud de la unión de especies de distintas procedencias y la gran riqueza de comunidades vegetales diversas y con una alta presencia de endemismos exclusivos del sureste peninsular (ibero-norteafricanos y murciano-almerienses) (Alcaraz, 1984).

A pesar de que durante años la economía de Portmán estuvo asentada sobre la minería, a día de hoy los habitantes encuentran salidas laborales en el sector de servicios desde el levantamiento de los campos de golf de La Manga Club.

La aún latente cicatriz causada por la minería dejó un gran patrimonio como el tren minero, la Casa Zapata, el Hospital de la Caridad o el, ya citado, lavadero Roberto. Además, gracias a sus orígenes se pueden encontrar restos romanos como la villa Romana del Paturro o la calzada romana, así como el museo arqueológico. Al tratarse de una zona costera es inevitable que se encuentre un fuerte sentimiento pesquero entre sus gentes, es por esto que cabe destacar el faro de Portmán, el puerto pesquero y las cuevas de pescadores.

Entre la infinidad de paraísos naturales y lugares emblemáticos que contiene la Región de Murcia, Portmán ha sido escogido por ser un claro representante de las aberraciones que puede llegar a causar el hombre en la naturaleza (a pesar de que ésta nos dé la vida sin pedir nada a cambio) y cómo el medio ambiente en todo su esplendor es capaz de regenerarse, aunque haya vivido duras batallas. Con el deseo de mejorar el aprovechamiento y la conservación de la bahía a la vez que fomentar el desarrollo sostenible y la concienciación del ser humano sobre su papel en la Tierra, se realiza este Trabajo Fin de Grado (TFG) que analiza los elementos y características del lugar para valorar su territorio y potenciar su cultura, medio ambiente y patrimonio.

## **1.1.OBJETIVOS**

La presente investigación tiene como objetivos:

- Identificación y valorización de unidades ambientales en la localidad de Portmán.
- Realización de una matriz DAFO que proporcionará líneas de actuación que supongan mejoras para la zona ante las carencias (debilidades y amenazas) encontradas durante la investigación y, a la vez, potencien las fortalezas y oportunidades presentes.
- Desarrollar una de las líneas de actuación, lo que supone diseñar una ruta de interés científico-cultural que incluya dichas unidades.

## **2. METODOLOGÍA**

Para la realización de este estudio se ha realizado una búsqueda bibliográfica y de fuentes de información, trabajo de gabinete y trabajo de campo.

### **2.1.BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA Y DE FUENTES DE INFORMACIÓN**

Consiste en indagar en trabajos, publicaciones, revistas científicas y noticias de periódicos para obtener la información necesaria que sirva de base para la elaboración del diagnóstico y valoración del territorio que se desea realizar, tanto de la localidad de Portmán en general como de cada unidad ambiental en concreto.

### **2.2.TRABAJO DE CAMPO**

Éste hace referencia a los métodos de investigación sobre el terreno. Con esta premisa, se puede afirmar que el trabajo de campo realizado para esta investigación está compuesto por las dos visitas realizadas a la zona para la comprobación del estado de las unidades ambientales, la realización de la ruta creada para este proyecto, las posibilidades de acceso a la misma por parte de personas con movilidad reducida, la realización de fotografías y la toma de juicio para poder valorar las unidades.

Dichas visitas tuvieron lugar el 18 de marzo de 2023, en la cual se realizaron las fotografías pertinentes para la elaboración de este proyecto; y el 13 de abril de 2023 para la realización de la ruta “Quien a hierro mata, a hierro muere”, explicada más adelante.

### **2.3.TRABAJO DE GABINETE**

El trabajo de gabinete es el realizado tras la primera y fundamental etapa de la investigación. Se trata del desarrollo del TFG, la descripción y realización de las herramientas empleadas y la redacción final de éste. Para ello, se distinguen, describen y valoran distintas unidades ambientales, tal y como expone la metodología de Gómez Orea (2007). Esta metodología asigna el grado de importancia de cada unidad ambiental dependiendo de sus valores ecológico, paisajístico, funcional, productivo y científico-cultural, dado que los estima como una síntesis representativa aplicable al medio físico que ofrece resultados de calidad. Con estos resultados se confecciona una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). Se basa en el análisis del sistema objeto de estudio, teniendo en cuenta los factores externos e internos, para localizar sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades con el fin de mostrar los conocimientos extraídos del diagnóstico, facilitando así la identificación y propuesta de líneas de actuación (Dyson, 2004; Gómez Orea, 2007).

### 3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES

La ordenación territorial se realiza sobre un análisis previo del territorio en el que se definen una serie de ámbitos de actuación concretos, de manera que se disponga de unidades parciales (unidades de integración) que hagan operativos los diferentes trabajos de gestión que puedan llevarse a cabo. Las unidades de integración no son más que una manera racional de hacer operativa la información transponiéndola a forma fácilmente utilizable. Son los sectores básicos del territorio en función de los cuales se hace el diagnóstico del medio físico. Se diferencian tres grandes tipos de unidades de integración (Tabla 1) (Gómez Orea, 2002):

Tabla 1: Tipos de unidades de integración en ordenación del territorio. (Elaboración propia)

UNIDAD	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES
<b>Cuadrícula</b>	Retícula superpuesta al territorio apoyada en coordenadas geográficas.	Fácil identificación e informatización.	Elevada heterogeneidad (carácter regular predefinido de sus límites).
<b>Unidades no homogéneas, estratégicas o de síntesis</b>	Sectores del territorio definidos e identificados por la existencia de algún “factor controlante clave”, o aspecto que condiciona de tal manera su vocación que, frente a él, pierden relevancia los demás.	Su definición es “estratégica” en función de los objetivos del plan.	Requiere gran conocimiento de la zona de estudio para identificar los factores principales.
<b>Unidades homogéneas o unidades ambientales</b>	Áreas homogéneas tanto en sus características físicas como en su comportamiento ante determinadas actuaciones o estímulos exteriores.	Cubren un amplio espectro de información temática.	Derivados del manejo de gran cantidad de información (puede solucionarse al implementarlo en un SIG).

En el presente TFG se trabaja con unidades homogéneas, porciones del territorio delimitadas y reconocidas debido a la presencia de algún factor controlante clave, o aspecto que limita su vocación hasta el punto que, frente a él, pierde relevancia el resto. Se definen de forma estratégica de acuerdo a los objetivos del plan. En el proceso de identificación de las unidades homogéneas o ambientales se tienen en cuenta los elementos que las constituyen, factores naturales (tales como el relieve, aspectos, geológicos, fauna, etc.) y/o los humanos (intervención humana, asentamientos, etc.). Se continúa con la valoración de las mismas, empleando la metodología especificada en Ordenación Territorial (Gómez Orea, 2007) y Evaluación de Impacto Ambiental (Gómez Orea y Gómez Villarino, 2013). Dicha metodología se encargará de evaluar el valor del que gozan las diferentes unidades ambientales de las que se compone este trabajo de acuerdo a cinco puntos de vista o dimensiones: ecológico, productivo, funcional, paisajístico y científico-cultural.

A partir de los resultados de la valoración se procederá a la realización y análisis de una matriz DAFO, de la que se extraerán las medidas correctoras (agrupadas en líneas de actuación). Las medidas son ideadas, partiendo de la información que se posee sobre el estado inicial de las unidades ambientales, con el objetivo de corregir o compensar los defectos encontrados en las unidades para lograr la conservación y explotación sostenida de las mismas.

### 3.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES

Las nueve unidades ambientales del proyecto son las que se muestran en las figuras 5, 6 y 7:



Figura 5: Localización de las unidades ambientales situadas en la parte alta de Portmán. (Elaboración propia desde Google Maps)



Figura 6: Localización de las unidades ambientales situadas en el antiguo límite de la Bahía de Portmán. (Elaboración propia desde Google Maps)



Figura 7: Localización de las unidades ambientales situadas en la costa de Portmán. (Elaboración propia desde Google Maps)

### 3.1.1. UNIDAD AMBIENTAL 1: TREN MINERO Y TÚNEL JOSÉ MAESTRE

En 1957 la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya decidió fabricar el tren minero del túnel José Maestre con el objetivo de poder transportar los materiales a tratar desde la mina Emilia (cantera a cielo abierto) hacia el lavadero Roberto. Años después, con el cese de la actividad minera, este ferrocarril fue abandonado (Fig. 8 y 9) en la zona alta del pueblo dejando así el recuerdo de todo lo que fue Portmán. Sus coordenadas son  $37^{\circ} 35' 39''$  N  $00^{\circ} 51' 09''$  W, mientras que la entrada al túnel se encuentra a  $37^{\circ} 35' 42''$  N  $00^{\circ} 51' 10''$  W (Banos-González, Baños Páez, 2013; *Ferrocarril del Túnel de José Maestre (SMM Peñarroya)*, s.f.).



Figuras 8 y 9: Estado actual del ferrocarril. (Elaboración propia)

La salida de materiales desde esta mina supuso la creación de un gran túnel de 2.600 metros de longitud por el que pasaría más tarde el ferrocarril subterráneo que transportaba el mineral desde el pozo-tolva Carlos (en la cantera Emilia) hasta las instalaciones del lavadero Roberto. La línea poseía 3.250 metros de longitud, de los cuales tan solo 650 metros eran en superficie. El túnel estuvo

operativo entre 1957 y 1983, y gracias a él el antiguo tren minero pudo transportar en sus 15-20 vagones entre 150 y 200 toneladas de mineral por viaje.

Esta unidad ambiental está situada en la zona de montaña, donde se encuentra una diversa y abundante vegetación: *Quercus ilex* (carrasca), *Juniperus phoenicea* (sabina mora) y grandes pinares de *Pinus halepensis* (pino carrasco), *Chamaerops humilis* (palmito), *Thymus sp.* (tomillares) e iberoafricanismos en forma de matorrales. Respecto a la fauna de la zona de montaña destacan aves rapaces rupícolas como *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Bubo bubo* (búho real), *Aquila fasciata* (águila perdicera), *Sylvia melanocephala* (curruca cabecinegra) o *Erithacus rubecula* (petirrojo) (*Flora y fauna*, s.f.).

El estado actual del túnel es lamentable, encontrándose encharcado y repleto de maleza. El acceso a la misma entrada resulta inalcanzable (Fig. 10 y 11). Rehabilitarlo puede resultar una buena opción para la atracción del turismo y el fomento de la historia de la zona. De esta forma, se convertiría en un túnel abarrotado de historia mediante fotografías antiguas y carteles informativos para los más curiosos, o una zona de paso para los apasionados del senderismo.



Figuras 10 y 11: Estado actual del túnel José Maestre con su entrada inaccesible. (Elaboración propia)

Por su parte, el tren minero sería reacondicionado para eliminar la sensación de abandono que rodea la zona, incluyendo también un cartel sobre todo lo que fue capaz de hacer cuando era joven.

### **3.1.2. UNIDAD AMBIENTAL 2: HOSPITAL DE LA CARIDAD - MUSEO ARQUEOLÓGICO DE PORTMÁN**

El boom minero del siglo XIX en la sierra cartagenera desencadenó el apogeo de Portmán, consiguiendo de este modo la resurrección de la actividad comercial ligada al mineral, abandonada desde los romanos. Es entonces cuando en 1892 Don Miguel Zapata, un rico minero de reconocido renombre por poseer la explotación “La Orcelanita” (más conocido por todos como “El Tío Lobo”), financia la construcción de un hospital de la caridad en el punto más alto del pueblo para atender a los mineros enfermos o accidentados de la mano de las monjas de San Vicente de Paul. A su vez, el

Doctor José Maestre Pérez organizó la sociedad de la caridad, que fue la que levantó el hospital. Las coordenadas donde se encuentra ubicado el antiguo hospital son 37° 35' 36" N 00° 51' 13" W (*Hospital de la Caridad*, s.f.).

Fue restaurado entre 1988 y 1992 y considerado centro cultural. A día de hoy esta estructura es sede del Museo Arqueológico la Sierra Minera y del Centro de Investigaciones Arqueológicas (Fig. 12 y 13), hogar del mayor mosaico romano de la Región, pavimento del “triclinium” de la Villa Romana de Portmán que data de los siglos II y III. Es Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de Monumento, desde 1994.



Figura 12: Exterior del Museo Arqueológico de Portmán. (Elaboración propia)



Figura 13: La puerta del antiguo Hospital de la Caridad sigue conservándose. (Elaboración propia)

El museo persigue la exposición, conservación y difusión de la historia de muestras de los materiales hallados en los alrededores de la localidad. En los años 90 del siglo pasado el Ayto. de La Unión realizó una ruta museística para difundir la cultura del pueblo costero. Fue entonces cuando se reunieron las piezas más significativas del pasado de la zona (Fig. 14, 15 y 16) y se potenció la arqueología al realizar investigaciones sobre los restos romanos (*Museo Arqueológico*, s.f.; *Museo Arqueológico de Portmán*, s.f.)



Figuras 14, 15 y 16: Restos romanos que se encuentran en el museo. (Elaboración propia)

La visita al museo es de entrada libre (gratuita) de modo que el paso de la ruta por este centro cultural invita a tomar acceso al interior de la historia del pueblo costero. No hace falta mencionar que el mantenimiento del museo sería una labor en la que poner el foco de atención, siempre desde la conservación y el respeto hacia los restos del Hospital de la Caridad (puertas y bóveda de la antigua capilla).

### 3.1.3. UNIDAD AMBIENTAL 3: LAVADERO ROBERTO

Considerado el lavadero más grande de Europa, “Roberto” fue construido en 1957, por la empresa Peñarroya. Esta edificación releva al antiguo lavadero de flotación Coto Azul, el cual fue el segundo lavadero que se abrió en Portmán (Banos-González, Baños Páez, 2013).

Se encontraba en lo que antiguamente era la orilla del mar, siendo sus coordenadas 37° 35' 19" N 00° 50' 50" W. Este lavadero de flotación diferencial (Fig. 17) era capaz de tratar 2.400 toneladas diarias de material bruto. En sus inicios, dicho material le llegaba desde la cantera Emilia por medio de un ferrocarril eléctrico que pasaba por el túnel José Maestre (Fig. 18). Con el paso del tiempo, comenzó a adquirir nuevas mejoras mecánicas que le permitieron recibir materiales de otras canteras (véase la cantera de San Valentín). Para 1972 ya se había quedado pequeño, de modo que se tuvo que ampliar (J.A.P., 2009).



Figura 17: Vista del Lavadero Roberto desde la montaña. (Elaboración propia)



Figura 18: Estado actual de la antigua vía que conectaba el túnel José Maestre con el lavadero Roberto. (Elaboración propia)

En sus comienzos, esta planta estaba diseñada para acoger 1.000 toneladas/día. Sin embargo, para finales de los años 80, logró alcanzar una capacidad cercana a 10.000 toneladas/día.

Dada la enorme demanda de agua que exigía el tratamiento realizado al mineral, y la escasez de este elemento, el lavadero se adaptó para utilizar agua de mar. Debido a las bajas leyes del mineral, el rendimiento en peso que se obtenía era muy bajo: 2,6 millones de toneladas de mineral eran extraídas anualmente de la sierra de Cartagena-La Unión, pero para poder obtener esta cantidad primero habían de ser extraídas 14 millones de toneladas de tierra.

Tras su cierre, la mayor parte de los elementos pasaron a formar parte del lavadero Roberto II, construido en 1990 pero solo en funcionamiento durante 7 meses.

A pesar de ser a día de hoy una estructura de peligrosa entrada (Fig. 19 y 20), mediante este proyecto el lavadero sería rehabilitado para la realización de visitas guiadas que expliquen el funcionamiento que seguía en su época y el desastre que generó. En lo alto del pueblo, en la montaña a la altura del tejado del lavadero y próximo a las vías del antiguo tren minero, existe una explanada que sería aprovechada para la colocación de una zona de picnic. Podría resultar atrayente

para el turismo este espacio donde descansar y comer de forma económica disfrutando de una panorámica de la bahía.



Figuras 19 y 20: Estado actual del lavadero. (Elaboración propia)

#### 3.1.4. UNIDAD AMBIENTAL 4: RESTOS DE LA VILLA ROMANA DE PATURRO

Estos restos (Fig. 21) fueron encontrados por unos jóvenes de forma casual al Noreste de la Bahía de Portmán, cerca del barranco del Moro, en 1968 pero no fue hasta los años 80 cuando se tomó la decisión de excavar, encontrando así un yacimiento de gran valor histórico y arqueológico. Es tanta su atracción que se ha catalogado como lugar de interés histórico. Las coordenadas exactas de su emplazamiento son 37° 35' 19" N 00° 50' 21" W (*La villa romana de Paturro*, s.f.).



Figura 21: Yacimiento arqueológico de la Villa Romana "Huerto del Paturro". (Elaboración propia)

Al igual que el resto de yacimientos de la zona oriental de Cartagena (antigua *Cartago Nova*), esta villa proporciona información sobre la profunda explotación que tuvo el territorio desde sus inicios romanos hasta finales del S.III d.C.

La villa romana de la Huerta del Paturro se beneficiaba de su situación de proximidad al puerto romano de la ciudad y a la vía Augusta, la calzada romana más larga de la Hispania romana con una longitud aproximada de 1.500 km que discurrían desde los Pirineos hasta Cádiz (bordeando el Mediterráneo) (Fig. 22) (*Vía Augusta*, s.f.).



Figura 22: Recorrido de la vía Augusta. (Wikipedia, s.f.)

Es objeto de multitud de investigaciones arqueológicas. Gracias a estas investigaciones se sabe que la villa se compone de dos partes: una para vivienda (decorada con una importante cantidad de materiales) y otra para la explotación industrial. Además, se han observado dos ocupaciones distintas: la primera ligada a la explotación de plata, plomo y demás metales de la mina (época republicana), y la segunda sujeta a las salazones de pescado (S.I y II d.C.) (*Villa romana de Paturro*, s.f.).

El resto material encontrado más destacable de todos es el mosaico policromo más grande de la Región de Murcia. En él aparece una deidad y un pavo real (Fig. 15). Éste se encuentra en el museo arqueológico de Portmán.

Dado que en 2009 se presentó el proyecto de recuperación y musealización de la villa, este trabajo persigue con gran interés dicho proyecto y trata de potenciarlo creando un recorrido que tenga parada obligatoria en el yacimiento.

Según los residentes de la zona, las investigaciones se realizan de forma intermitente conforme la economía lo va permitiendo. Sería atrayente la promoción de actividades de índole arqueológica, así como la realización de convenios con universidades para conseguir acelerar el proceso y descubrir al completo la villa.

### 3.1.5. UNIDAD AMBIENTAL 5: PINAR DE PORTMÁN

El pinar de Portmán (Fig. 23) es un Lugar de Interés Comunitario (LIC) que se extiende por la umbría del Monte de las Cenizas. También es considerado un área recreativa de Calblanque (Espacio Natural Protegido). Su sitúa en las coordenadas 37° 35' 07" N 00° 50' 15" W (*PROYECTO LIFE13 NAT/ES/000436*, s.f.).



Figura 23: *Tetraclinis articulata* del pinar de Portmán. (Rodríguez, 2018)

Este lugar es un proyecto llamado “LIFE-Tetraclinis-EUROPA” para la conservación de bosques de *Tetraclinis articulata* (o ciprés de Cartagena) en el continente europeo (Fig. 24). Su principal objetivo es la mejora del estado de conservación y la sostenibilidad de los hábitats prioritarios de estos tipos de bosques en Cartagena. Por otra parte, trata de aumentar la superficie ocupada por esta especie para batallar contra la depresión genética de las poblaciones de árboles y disminuir las futuras amenazas. Para ello se lleva a cabo una reforestación de *Tetraclinis articulata* a la par que se elimina el *Pinus halepensis*, ya que éste supone una amenaza para el ciprés de Cartagena. También se eliminan otras especies competidoras de dicho ciprés. El control para que el plan tenga éxito tiene en cuenta la mejora de caminos oficiales y senderos y el cercado de algunas zonas para controlar el pastoreo e impedir el paso hacia algunas zonas.



Figura 24: Cartel informativo sobre el proyecto LIFE-Tetraclinis-EUROPA. (Elaboración propia)

Las previsiones futuras del proyecto LIFE contemplan la mitigación del cambio climático, la reducción de amenazas antrópicas y la promoción de investigaciones científicas.

Colabora la Dirección General de Medio Natural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, el Ayto. de Cartagena, la Universidad de Murcia, ANSE y la Fundación Sierra Minera.

Al margen de “LIFE-Tetraclinis-EUROPA”, es importante conocer el hecho de que los sabinares de *Tetraclinis articulata* sirven como indicadores de la evolución histórica y de los escenarios de cambio climático.

Dentro de esta unidad ambiental, y gracias a la ausencia de rapaces forestales, se pueden observar un gran número de especies insectívoras como el carbonero común (*Parus major*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), el reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*) y el pito real (*Picus viridis*). También existen depredadores de hábitos terrestres como el zorro (*Vulpes vulpes*), la gineta (*Genetta genetta*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) y la culebra lisa meridional (*Coronela giron dica*). Los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) sirven de alimento a los depredadores. Pueden encontrarse grandes mamíferos como el jabalí (*Sus scorfa*) (Banos-González, Baños Páez, 2013).

Esta unidad ambiental debe conservarse en un buen estado mediante el mantenimiento continuado en el tiempo: arreglo de vallas, incremento del número de papeleras, buena planificación a la hora de la recogida de residuos... También se implantaría un mínimo control de seguridad para evitar actos incívicos (pintadas, sustracción de mobiliario urbano...) y se colocarían elementos recreativos para niños (columpios, toboganes...).

### 3.1.6. UNIDAD AMBIENTAL 6: CUEVAS DE PESCADORES

En el lateral este de la bahía (siendo sus coordenadas: 37° 35' 03" N 00° 50' 25" W) se localiza una rareza muy característica de las costas del Mediterráneo: las cuevas de pescadores (Fig. 25 y 26). Son excavaciones de viviendas más o menos temporales en escarpes y acantilados cercanos al mar, muy a asociadas a la pesca, la suavidad del clima, u otras cuestiones (Banos-González, Baños Páez, 2013).



Figuras 25 y 26: Cuevas de pescadores en el antiguo límite de la Bahía de Portmán. (Elaboración propia)

Tras una profunda investigación se ha encontrado el testimonio de D. José María Vélez Díaz, quien residió junto a su familia en una de estas viviendas cuando era joven. Gracias a su historia se conoce que estas cuevas eran excavadas en la tierra del montículo próximo al mar. Su casa poseía una entrada-comedor y dos dormitorios. Cuenta que normalmente las cocinas se situaban en el exterior de las cuevas ya que por aquellos tiempos se cocinaba con leña y, de haberse localizado en el interior, el humo no habría tenido salida. Destaca que casi todas las cuevas disponían de un pozo de agua potable, aunque nunca entendieron cómo era eso posible dada la proximidad del pozo al mar. También relata que era corriente que las familias criasen animales en las zonas contiguas a las

cuevas, y que todas las cuevas estaban encaladas de blanco y muy limpias. En verano para combatir el calor los vecinos de estas cuevas de pescadores se lanzaban a dormir en la playa, junto a sus barcas varadas y tapándose con mantas en las noches más frescas. D. José María recuerda con añoranza cómo en algunas cuevas se crearon tiendas de comestibles y ventorrillos. Además, hace hincapié en la solidaridad que había entre los vecinos ayudándose en las tareas diarias del hogar e incluso compartiendo las capturas conseguidas mediante la pesca en esos momentos económicamente difíciles.

La situación actual de las cuevas es lamentable, estando prácticamente tapadas por la maleza. Es tanta la abundancia de este tipo de plantas que algunas de las cuevas son imposibles de ver, mientras que otras solo se pueden ver a muchos metros de distancia. Tan solo es posible la entrada a una, la más cercana al paso de los transeúntes, pero no invita a su acceso ya que contiene mobiliario abandonado y basura. La sensación de abandono que desprende esta unidad ambiental es muy fuerte, parece como si se hubiera olvidado la historia del pueblo pesquero. Es por estas razones, y potenciadas por la historia de D. José María, que este trabajo tiene la intención de eliminar la maleza y restaurar las cuevas de pescadores. De esta forma, quedaría una de ellas a modo de museo para que los visitantes puedan aprender la historia de las mismas, y el resto serían arrendadas a los huéspedes que desearan pernoctar y/o vacacionar en ellas.

### 3.1.7. UNIDAD AMBIENTAL 7: BATERÍA DE LA CHAPA

Declarada como Bien de Interés Cultural (BIC), esta antigua batería militar de costa (Fig. 27, 28 y 29) fue construida entre 1929 y 1933 dentro del Plan de Defensa de 1926 o Plan Primo de Rivera. Tuvo una gran función durante la Guerra Civil española ya que ofrecía protección frente a los posibles desembarcos de las tropas nacionales en la bahía gracias a su posición estratégica. Esta posición está en las coordenadas 37° 34' 43" N 00° 50' 24" W. Finalmente, dejó de funcionar en 1993 y un año más tarde fue desartillada por la aplicación del Plan Norte, siendo desguazados sus cañones (*Batería de La Chapa*, s.f.).



Figuras 27, 28 y 29: Algunas infraestructuras de la batería de La Chapa. (Elaboración propia)

Se encuentra a 50 metros sobre el nivel del mar y, en su día, estaba artillada con 4 cañones en dirección paralela a la costa (Fig. 30). Éstos tenían un alcance máximo de 21.200 metros. Es una de las más esbeltas y clasicistas instalaciones militares construidas en su momento. El puesto de mando y de dirección de tiro se encuentran semienterrados. Resulta interesante observar cómo en los

edificios pertenecientes a la batería, los constructores combinaron estéticamente las rocas características de la zona, jugando con los mármoles blanquecinos y las metabasitas verdes.



Figura 30: Antigua ubicación de los cañones de la batería. (Elaboración propia)

En 2007 La Chapa fue agenciada por el Ministerio de Medio Ambiente, al igual que otras baterías de costa de la región, con el objeto de conservarlas de la presión urbanística y recuperarlas para el uso ciudadano y turístico-cultural.

Actualmente, se han realizado intervenciones sobre ella:

- Cuenta con vallas de madera y paseos en sus alrededores para proteger del riesgo de caídas a los visitantes.
- Está incluida en el Plan de Gestión de Actuaciones en Baterías de Costa de la Administración del Estado.

Su estado de conservación está calificado de ruinoso, con letreros en todas sus estructuras informando sobre el riesgo de desplome (Fig. 31). Además, no consta de ninguna puerta ni ventana (Fig. 27) y se encuentra repleta de pintadas vandálicas. Es por este deterioro progresivo y los consecuentes hundimientos que en 2014 fue incluida en la Lista Roja.

En una de las pintadas se aprecia el descontento de los vecinos del pueblo por el gasto que suponen las investigaciones de la villa romana de Paturro mientras que juzgan a la Administración por no invertir en patrimonio militar (Fig. 32), lo que genera sensación de olvido a aquellos que sirvieron al país en aquella época. A pesar del deterioro en la conservación de la batería, resultan sorprendentes las vistas desde donde antaño los cañones eran disparados. La posición militar estratégica le otorga a esta unidad una visión del mar hasta perderse en el horizonte, y por si esto no fuera suficiente también puede observarse la sierra minera. En este contexto la batería de La Chapa, de forma bastante contradictoria, es un rincón que invita a la paz, la tranquilidad y la reflexión.



Figura 31: Cartel de advertencia de peligro de derrumbe estropeado por maleantes. (Elaboración propia)



Figura 32: Pintada reivindicativa en una de las paredes pertenecientes a la batería. (Elaboración propia)

Una de las intenciones de este trabajo es evitar la pérdida de la esencia militar que caracteriza a Cartagena restaurando la zona para eliminar los riesgos de desplome, limpiando las pintadas y acondicionando la batería para que invite a entrar a los turistas, eliminando así la sensación de marginalidad. Tras la restauración conviene implantar medidas de seguridad para conservarla lo mejor posible.

### 3.1.8. UNIDAD AMBIENTAL 8: FARO DE PORTMÁN

Fue construido en 1863 sobre las ruinas de la Torre de San Gil, aprovechando algunos materiales de ésta. No obstante, no fue hasta 1865 que el faro de la bahía de Portmán fue puesto en funcionamiento. Se encuentra situado a 3 km del pueblo y está a 49 metros sobre el nivel del mar. Sus coordenadas son 37° 34' 46" N 00° 50' 31" W (*Luces para la navegación, s.f.; Faro de Portmán, s.f.*).

Respecto a su funcionamiento, fue dotado de electricidad en el año 1960. Su automatización tuvo lugar en 1977, acompañada de una reforma de lo más relevante que conservó en todo momento la torre del faro y la linterna. A partir de este momento, el farero tuvo que ser trasladado a otro faro.

A nivel estructural, se encuentra compuesto por una torre y el edificio que la abraza (casa del farero), formando una armoniosa estructura blanca (Fig. 33). El foco de luz se dispone a 8 metros de altura desde la base del edificio (Fig. 34). Dicha luz es blanca y posee un periodo de 3.5 segundos, emite luz durante 2.5 segundos y la oculta 1 segundo. De noche es capaz de alcanzar las 13 millas náuticas.



Figura 33: Torre y edificio del faro. (Elaboración propia)



Figura 34: Foco de luz del faro. (Elaboración propia)

Dejando a un lado temas históricos y culturales, en las franjas próximas a la playa (como son la batería de La Chapa o el faro) se pueden observar diversas especies vegetales tales como: *Crithmum maritimum* (perejil de mar), *Asteriscus maritimus* (margarita de mar) y *Ammophila arenaria* (barrón).

El faro actualmente se encuentra en buen estado, por eso simplemente habría que conseguir que siga así mediante el mantenimiento del mismo. Si bien es cierto que el acceso a lo alto del faro debe realizarse a través de la casa del farero, al no vivir nadie allí podría autorizarse la entrada supervisada para los visitantes. De este modo, se harían visitas al interior del faro pudiendo

contemplar los hermosos atardeceres que acoge Portmán en sus playas. Y para los que les parezca una idea vertiginosa y elijan no subir, pueden sentarse a apreciar la bahía y la inmensidad del mar desde una perspectiva distinta a la del lavadero (Fig.35).



Figura 35: Panorámica de la Bahía de Portmán desde el faro. (Elaboración propia)

### 3.1.9. UNIDAD AMBIENTAL 9: PLAYA DEL LASTRE

Con una longitud de 180 metros y anchura media de 20 metros, esta playa natural de arena fina y grava (Fig. 36 y 37) posee un grado de ocupación medio, así como un buen acceso y ayuda al baño para minusválidos. Las coordenadas de su ubicación son 37° 34' 50" N 00° 50' 35" W (*Playa del Lastre*, s.f.).



Figuras 36 y 37: Playa del Lastre. (Elaboración propia)

La playa del Lastre es bien conocida entre los murcianos por su arena negra (Fig. 38 y 39), que recuerda a las playas de Canarias. Se sitúa en la carretera del faro y posee buena zona de aparcamiento. Es por estos motivos que ha sido la playa seleccionada como unidad ambiental. Al final del recorrido los turistas más aventureros podrán disfrutar de un delicioso baño contemplando toda la bahía desde su lateral.



Figuras 38 y 39: Arena de color negro de la playa del Lastre. (Elaboración propia)

La fauna piscícola que acoge Portmán es muy variada, y para poder transmitir conocimientos sobre qué se refugia en el medio marino del pueblo pesquero unionense se realizarán visitas guiadas. En éstas, los participantes serán previamente bien informados sobre las especies animales, así como algas interesantes, que hay en las aguas a las que se sumergirán. Seguidamente, el guía prestará gafas de snorkel y se darán un baño mientras éste indica las especies con las que se van encontrando.

Las especies de peces de interés en Portmán son *Triglidae sp.* (rubio), *Mugil cephalus* (mújol), *Helicolenus dactylopterus* (gallineta) (Fig. 40), *Mullus surmuletus* (salmonete) o *Pagellus erythrinus* (pagel o breca) (Fig. 41). También se pueden encontrar en estas aguas *Mytilidae sp.* (mejillón) y *Mullus barbatus* (salmonete de fango), usados como bioindicadores de metales pesados y metaloides (*Bahía de Portmán: Tierra roja con historia*, s.f.; *Flora y fauna*, s.f.).

Cabe destacar que si esta actividad se hubiera realizado hace 66 años podrían añadirse a la lista de especies observables 275 hectáreas de pradera de *Poseidonia*, pero la construcción del lavadero y sus consiguientes vertidos fulminaron este hábitat costero (Banos-González, Baños Páez, 2013).



Figura 40: Gallineta. (Wikipedia, s.f.)



Figura 41: Pagel. (De la Torre Bermejo, 2013)

### 3.2. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES AMBIENTALES

El propósito para el cual se valora una unidad ambiental es conocer las virtudes que hacen que ésta deba ser conservada o, lo que es lo mismo, su grado de excelencia. Los resultados obtenidos de la valoración definen la potencialidad de la misma (Gómez Orea, 2013).

Hay distintos puntos de vista o dimensiones desde las que se puede estimar el valor, para este trabajo se usarán las siguientes cinco:

- **Valor ecológico:** alude a los méritos que presenta la unidad, referentes a indicadores de carácter ecológico, tales como biodiversidad, ocupación, rareza, tamaño, etc. También engloba aspectos físicos, como puede ser la energía (temperatura, ruido...), y aspectos biológicos (fauna y flora exótica, especies cinegéticas, especies en peligro de extinción...).
- **Valor funcional:** valora cómo afectaría la desaparición de una unidad determinada al resto, la dependencia que tiene el conjunto de unidades sobre una. De este modo, evalúa la labor o función de una unidad en el funcionamiento del proyecto. Dicha desaparición puede transformar, degradar, mejorar, no afectar... al resto.

- **Valor productivo:** estima la capacidad de fijación de energía solar, referida a tiempo o superficie, de la unidad ambiental. Es decir, valora su potencial de producción de biomasa. Esto se ve representado mediante la calidad del suelo, existencia de infraestructuras dedicadas a la actividad productiva, calidad del agua para el riego, aparición de microclimas, etc.
- **Valor paisajístico:** evalúa la excelencia plástica, olfativa o sonora de la unidad. Esta excelencia es representada a través de una profunda sensación de tranquilidad, ganas de volver a visitar la unidad ambiental, contraste respecto a otros espacios... Su evaluación es determinada gracias a indicadores positivos (en forma de sonidos armónicos creados por la naturaleza, colores variados y armoniosos, etc.) y negativos (presencia de infraestructuras disonantes al medio, ruidos molestos, etc.).
- **Valor científico-cultural:** estima los méritos que posee la unidad ambiental teniendo en cuenta ciencia y/o cultura.

Una vez que se tiene claro qué es la valoración y sus conceptos, se atribuye a cada una de las unidades ambientales un número comprendido entre el 1 (muy bajo) y el 5 (muy alto) para cada dimensión de valor, en función de unos intervalos de categoría de ordenación (ICO). Se calcula el **valor** total de cada unidad mediante una media aritmética de las puntuaciones otorgadas para cada dimensión a cada unidad.

Una vez realizada la tabla de valoración de las unidades ambientales (Tabla 2), se obtienen los intervalos de categoría en los que se basa el resto de este trabajo. Gracias a la valoración realizada se ha obtenido un valor mínimo de 1,2, un valor máximo de 3,2 y un ICO de 0,4.

Tabla 2: Valoración de las unidades ambientales escogidas para Portmán. (Elaboración propia)

Unidad ambiental	Dimensiones de valor					Valor	Categoría
	Ecológico	Productivo	Funcional	Paisajístico	Científico-cultural		
Tren minero y túnel José Maestre	1	1	1	1	4	1,6	Muy baja
Museo Arqueológico de Portmán	1	1	1	1	4	1,6	Muy baja
Lavadero Roberto	1	1	1	1	3	1,4	Muy baja
Villa romana de Paturro	1	1	1	1	5	1,8	Baja
Pinar de Portmán	4	4	1	3	3	3	Muy alta
Cuevas de pescadores	1	1	1	1	2	1,2	Muy baja
Batería militar de La Chapa	1	1	1	4	3	2	Baja
Faro de Portmán	1	1	1	4	1	1,6	Muy baja
Playa del Lastre	3	1	4	4	4	3,2	Muy alta

En general, las unidades ambientales seleccionadas presentan una categoría muy baja, coincidiendo en una valoración mínima para sus valores ecológico, productivo y funcional. Esto es debido a la escasez de indicadores de carácter ecológico más allá de los habituales, la ausencia de organismos capaces de producir biomasa y la nula dependencia que tienen el resto de unidades ambientales de éstas.

La villa romana de Paturro, así como la batería militar de La Chapa poseen una categoría baja. Si bien la villa posee un valor mínimo en todo, despunta con una valoración máxima en su valor científico-cultural gracias a toda la información que ha ofrecido sobre el pasado de la zona y la que aún le queda

por ofrecer. Además, es objeto de investigaciones arqueológicas, lo cual promueve la ciencia. Por su parte, la batería militar carece de valor ecológico, productivo y funcional por los mismos motivos que las unidades ambientales de categoría muy baja. No obstante, el paisaje que desde ella se observa es digno de ver y la batería en sí esconde la historia de un pasado que no puede morir.

Entre todas las unidades ambientales que componen este proyecto destacan el pinar de Portmán y la playa del Lastre con una categoría de valoración muy alta. Por un lado, el pinar goza de estos valores por albergar una gran biodiversidad y una considerable cantidad de masa arbórea que le confieren un bonito paisaje lleno de ciencia escondida entre sus árboles. Por otro lado, la playa del Lastre, a pesar de no generar una gran cantidad de biomasa, acoge distintas especies animales y vegetales, ofrece un paisaje de costa sensacional y es un lugar donde los visitantes se nutren de saber leyendo libros tirados en la arena. Asimismo, esta playa posee un elevado valor funcional dado que si no hubiese playa los vertidos de Peñarroya no habrían ido a parar al mar y muy probablemente la historia del pueblo costero y la presencia de estas unidades ambientales se habrían visto drásticamente afectadas.

#### **4. ANÁLISIS DAFO DE LAS UNIDADES AMBIENTALES**

El análisis DAFO es una metodología de estudio en la cual se analiza la situación externa e interna de las unidades ambientales y permite plantear de forma simplificada el diagnóstico integrado del sistema territorial objeto de ordenación. Ayuda tanto a la identificación de líneas de actuación como a la formulación de los propósitos del planeamiento.

Estructuralmente se trata de una matriz donde las columnas se corresponden a Fortalezas y Debilidades (atributos) del sistema territorial objeto de planeamiento, mientras que las filas corresponden a Oportunidades y Amenazas provenientes de contextos externos al plan.

Su metodología es la siguiente:

En primer lugar, se confecciona un cuadro que reúna las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades a tener en cuenta.

Las **Debilidades** deben tener prioridad al formular estrategias para corregirlas y erradicarlas, corrigiendo amenazas y aprovechando oportunidades.

Las **Amenazas** ostentan un problema a resolver a corto plazo. Igualmente pueden representar una situación de alerta, sin requerir intervención a corto plazo pero sí vigilancia e intervención en caso de empeoramiento o cuando existan recursos.

Las **Fortalezas** representan cualidades que son necesarias afianzar y potenciar y, en algunos casos, reforzarlas aprovechando las oportunidades.

Las **Oportunidades** no presentan dificultad estratégica, a priori. Cuando se presenten problemas habrá que formular estrategias orientadas a cambiar esta situación actuando para ello sobre las fortalezas y sobre las debilidades.

Una vez diferenciado cada parámetro se ejecuta una técnica para establecer las relaciones en las celdas de la matriz y constituir balances:

- Cruzar todas las fortalezas con todas las oportunidades: Marcar un + si la fortaleza permite aprovechar la oportunidad; un = si la fortaleza es indiferente para aprovechar la oportunidad; un – si la fortaleza impide aprovechar la oportunidad.
- Cruzar todas las fortalezas con todas las amenazas: Marcar un – si la fortaleza reduce o anula la amenaza; un = si la fortaleza es indiferente con respecto a la amenaza; un + si la fortaleza incrementa la amenaza.
- Cruzar todas las debilidades con todas las oportunidades: Marcar un – si la debilidad impide o dificulta aprovechar la oportunidad; un = si la debilidad es indiferente en relación a la oportunidad; un + si la debilidad permite beneficiarse de la oportunidad.
- Cruzar todas las debilidades con todas las amenazas: Marcar un + si la debilidad incrementa la amenaza; un = cuando sea indiferente; un – si la debilidad reduce la amenaza.

A continuación, se proponen las líneas de actuación derivadas del análisis. Dichas propuestas pueden estar:

- Orientadas a mermar las debilidades y que éstas no engrosen el riesgo derivado de las amenazas.
- Orientadas a fortalecer los puntos fuertes y suprimir las amenazas.
- Orientadas a impedir que las debilidades dificulten el aprovechamiento de las oportunidades.
- Orientadas a fortalecer los puntos fuertes para aprovechar las oportunidades.

La Tabla 3 muestra el análisis DAFO de las unidades ambientales escogidas. Mediante la misma se detecta que para la existencia de leyes de protección ambiental, patrimonial, etc. es necesario formular alguna estrategia con el fin de optimizar su aprovechamiento. Respecto a las amenazas, se puede seguir actuando para resolver la incapacidad de la Administración para llevar a cabo el Plan de Regeneración de la Bahía y el rechazo generalizado de la población hacia el pueblo de Portmán por la polémica de Peñarroya. Sin embargo, las olas de calor persistentes y la crisis económica y laboral de distintos sectores productivos quedan en situación de alerta y habrá que realizar un seguimiento y formular alguna estrategia por si empeorasen.

En lo concerniente a la situación interna de las unidades ambientales, para las debilidades, el mal estado general de las unidades ambientales pertenecientes al proyecto, la presencia de metales pesados en la bahía y la falta de información en algunas de las unidades ambientales, se seguirá con las estrategias que consigan la reducción de las amenazas y la potenciación de las oportunidades. A la hora de formular estrategias, las oportunidades con valor más elevado en el análisis DAFO tienen

prioridad (en este caso, el mal estado general de las unidades). En cuanto a las fortalezas, las de valor más alto (como elevado valor natural, cultural y patrimonial de las unidades) deben ser mantenidas o potenciadas con el propósito de contrarrestar las amenazas y aprovechar las oportunidades. Por su parte, las de menor valor (como es el compromiso de los habitantes por potenciar el pueblo) necesitan estrategias que persigan un cambio que reduzca las amenazas y potencie las oportunidades.

Por su parte, el resto de elementos de la matriz DAFO no comentados quedan en situación de alerta por si hubiese que actuar sobre ellos en un momento dado.

Tabla 3: Matriz DAFO y balances. (Elaboración propia)

Matriz DAFO: Portmán		DEBILIDADES				FORTALEZAS				BALANCES
		Mal estado general de las unidades ambientales pertenecientes al proyecto.	Presencia de metales pesados en la bahía.	Dificultad de acceso para personas con movilidad reducida a algunas de las unidades.	Falta de información en algunas de las unidades ambientales.	Elevado valor natural, cultural y patrimonial de las unidades.	Compromiso de los habitantes por potenciar el pueblo.	Sensibilización de la población con respecto al deterioro ambiental.	Creación de nuevos puestos de trabajo en el sector turístico.	
AMENAZAS	Incapacidad de la Administración para llevar a cabo el Plan de Regeneración de la bahía.	+	+	=	=	-	-	-	-	-2
	Rechazo generalizado de la población hacia el pueblo de Portmán por la polémica de Peñarroya.	+	+	=	=	-	-	-	-	-2
	Olas de calor persistentes.	=	=	=	=	=	=	=	=	0
	Crisis económica y laboral de distintos sectores productivos.	+	+	=	=	-	=	=	-	0
OPORTUNIDADES	Proximidad al espacio turístico de La Manga del Mar Menor.	-	-	=	=	+	=	=	+	0
	Atracción de la población hacia la cultura y la naturaleza.	-	=	=	-	+	=	+	=	0
	Existencia de leyes de protección ambiental, patrimonial, etc.	-	-	=	=	+	=	=	=	-1
	Oportunidad de recibir subvenciones europeas: Fondo de Cohesión y FEDER.	-	-	=	=	+	=	=	+	0
<b>BALANCES</b>		7	6	0	1	7	2	3	5	

#### 4.1. LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Gracias al análisis DAFO se logran identificar los aspectos a mejorar para que el territorio sobre el que se trabaja mejore en términos económicos, culturales, ambientales, patrimoniales, etc. Esta mejora se llevará a cabo mediante la identificación de estrategias y la formulación y desarrollo de líneas de actuación, todo ello basado en la metodología explicada en el apartado anterior. Las líneas de actuación consideradas para la mejora del pueblo pesquero en cuestión son:

- 1- Desarrollar y difundir materiales informativos (folletos, carteles informativos o audioguías) sobre todas las unidades ambientales, proporcionando detalles sobre su valor natural, cultural y patrimonial, así como recomendaciones para su conservación y disfrute responsable.
- 2- Establecer convenios con universidades y centros de investigación para llevar a cabo estudios y proyectos que investiguen y resuelvan los desafíos ambientales y patrimoniales específicos de Portmán, aprovechando el conocimiento científico para encontrar soluciones efectivas.
- 3- Establecer alianzas con otras localidades que hayan superado desafíos similares, para compartir buenas prácticas y lecciones aprendidas, creando redes de colaboración que impulsen el desarrollo sostenible y la protección del patrimonio en Portmán.
- 4- Mejorar el estado general de las unidades ambientales mediante acciones de limpieza, mantenimiento y restauración, en colaboración con instituciones locales, voluntarios y empresas comprometidas con la conservación del patrimonio.
- 5- Desarrollar una plataforma digital que proporcione información detallada y actualizada sobre las unidades ambientales, incluyendo datos sobre las leyes de protección ambiental y patrimonial, el Plan de Regeneración, los riesgos ambientales, y recomendaciones para los visitantes.
- 6- Establecer medidas de control y vigilancia para garantizar el cumplimiento de las leyes de protección ambiental y patrimonial, implementando sanciones efectivas para aquellos que las violen, con el fin de preservar los recursos naturales y culturales de Portmán.
- 7- Desarrollar estrategias de adaptación y mitigación para hacer frente a las olas de calor persistentes, como la instalación de áreas de sombra, fuentes de agua potable y la promoción de horarios de visita que minimicen la exposición al calor intenso.
- 8- Fomentar la colaboración entre el sector público y privado para la restauración y conservación de las unidades ambientales del proyecto, mediante incentivos fiscales o programas de financiamiento que impulsen la inversión en proyectos sostenibles.
- 9- Establecer programas de formación y capacitación para mejorar las habilidades y conocimientos de los habitantes de Portmán en sectores económicos alternativos, facilitando su inserción laboral y empoderamiento.
- 10- Establecer alianzas con entidades especializadas en conservación ambiental y patrimonial para desarrollar programas de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, del agua y de los ecosistemas en la bahía de Portmán, así como realizar estudios y análisis periódicos para evaluar los niveles de metales pesados presentes en la bahía de Portmán y tomar medidas.
- 11- Establecer un comité de coordinación compuesto por representantes de la Administración, la sociedad civil y expertos en medio ambiente y patrimonio, para abordar de manera conjunta y eficiente el Plan de Regeneración de la Bahía de Portmán, buscando soluciones viables y sostenibles, y manteniendo informada a la población sobre los avances, desafíos y recursos necesarios para su ejecución.

- 12- Establecer convenios de colaboración con el sector turístico y empresarial para promover la diversificación económica y laboral en Portmán, fomentando el desarrollo de actividades sostenibles y respetuosas con el entorno natural y cultural.
- 13- Creación de una ruta que combine elementos educativos, científicos y culturales mediante la incorporación de paradas estratégicas que destaquen el valor natural y patrimonial de cada ubicación.

#### **4.1.1. DISEÑO DE UNA RUTA TURÍSTICA: “QUIEN A HIERRO MATA, A HIERRO MUERE”**

Se desarrolla a continuación una ruta turística que recorre las unidades ambientales diferenciadas y valoradas con la finalidad de dar viabilidad a la última línea de actuación y que sirva de base para el desarrollo del resto de líneas de este TFG.

La siguiente ruta persigue el objetivo de incentivar a la gente a visitar Portmán por medio de un paseo de temática científico-cultural por las calles donde algún día pasaron sus antepasados romanos; concluyendo la visita en la misma agua en la que Peñarroya vertía los residuos mineros. Además, trata de integrar a los residentes de la zona en el proyecto, así como incluir aspectos de las líneas de actuación identificadas.

*Quien a hierro mata, a hierro muere*

El profesor Dr. D. Francisco López Bermúdez expresa en el libro *Portmán: de El Portus Magnus del Mediterráneo Occidental a la bahía aterrada*: “Los autores abordan sucesivamente la degradación, abandono y expolio del patrimonio cultural, industrial y minero. La protección del patrimonio cultural de la Sierra Minera como asignatura pendiente” (López, 2023). Sirviendo este extracto como premisa, la ruta explicada a continuación basa su temática en la potenciación del citado patrimonio, así como el despertar del interés de los turistas por la ciencia que se esconde en el pueblo costero.

Sirva esta excursión para concienciar a la población sobre el entorno más inmediato y la necesidad de cuidar algo tan preciado como es la naturaleza. La arena de color oscuro, con destellos de metales que ahí quedaron, enseñará a cuestionarse por qué en otros sitios es blanca y ahí oscura. (Mus, 2017)

“Quien a hierro mata, a hierro muere” es una ruta lineal de 55 minutos de duración, teniendo en cuenta solo el paseo de 4 kilómetros y medio. Se compone de nueve paradas, correspondientes a las unidades ambientales descritas anteriormente (Fig. 42). Para todas las paradas se ha llevado a cabo el plan propuesto en el apartado “[Identificación y descripción de las unidades ambientales](#)”, realizando las mejoras allí descritas con el objetivo de hacer las paradas más atractivas, siempre desde la sostenibilidad del territorio. Las restauraciones y rehabilitaciones que han de hacerse para que sea posible la elaboración de la ruta implican de una inversión inicial, que se intentará que sea subvencionada mediante

ayudas económicas como pueden ser los fondos de cohesión o FEDER. Es importante tener en consideración que no todas las paradas tienen una buena accesibilidad para personas de movilidad reducida, los visitantes con dicha condición deben informarse antes de acceder y considerar por ellos mismos a qué paradas pueden o no acceder. Pueden hacerlo mediante una página web que ha sido creada con toda la información sobre la ruta.



Figura 42: Recorrido que sigue la ruta. (Elaboración propia desde Google Maps)

**PARADA 1:** La ruta toma su inicio en el **tren minero y túnel José Maestre** (Fig.43) (coordenadas: 37° 35' 39" N 00° 51' 09" W), donde los visitantes pueden pasear por el túnel empapándose de imágenes e información de qué sucedía en su interior antaño. Además, a un solo minuto a pie se encuentra el tren minero (Fig. 44), que es un elemento muy fotogénico del que hay mucho que aprender. La información será facilitada por carteles debidamente colocados y de estética llamativa para captar la atención.

No se considera una parada apta para personas de movilidad reducida dado que supone una pequeña subida por montaña.



Figura 43: Distancia entre el túnel José Maestre y el tren minero. (Elaboración propia desde Google Maps)



Figura 44: Antiguo vagón del tren minero. (Elaboración propia)

**PARADA 2:** Tomando la calle Caridad, a 46 metros del tren minero, se emplaza el **museo arqueológico de Portmán** (coordenadas: 37° 35' 36" N 00° 51' 13" W). En su fachada se aprecia aún la puerta del antiguo Hospital de la Caridad (Fig. 13 y 45), y en su interior sigue estando la capilla con su cúpula original (Fig. 46). Dado que la entrada al museo es gratuita, se hace especial hincapié en apreciar el mosaico de la Villa romana del Paturro, ya que es una pieza excepcional de las más importantes de la Región de Murcia (Fig. 15). Además, alberga muchas otras joyas del pasado de la zona (Fig.47).

Supone una de las paradas más adaptadas para personas de movilidad reducida gracias a la ausencia de obstáculos durante su visita. La entrada está adaptada gracias a una leve pendiente que complementa el acceso por medio de escalones.



Figura 45: Entrada al museo. (Elaboración propia)



Figura 46: Capilla conservada del antiguo Hospital de la Caridad. (Elaboración propia)



Figura 47: Ánforas romanas en posesión del museo. (Elaboración propia)

Dado que las previsiones de afluencia de gente para la realización de esta ruta son importantes, el museo debe contar mínimo con una persona más que atienda a la gente ofreciendo información, un guardia que controle que todo esté en orden y una mayor frecuencia de limpieza. Estos nuevos empleos serán ofertados a los habitantes de Portmán para incluirlos desde el principio en el proyecto aprovechando su compromiso por mejorar el pueblo. La idea es que formen parte del plan en todo momento ya que son los que más han sufrido y luchado por sus hogares. Es por esto que las actividades de todas las paradas que impliquen personal serán llevadas a cabo por portmaneros, fomentando la igualdad de género y la integración social.

**PARADA 3:** La siguiente parada se encuentra a 900 metros, callejeando por el pueblo pesquero se llega al polémico **lavadero Roberto** (coordenadas: 37° 35' 19" N 00° 50' 50" W) (Fig. 48). Aquí, si se ha concertado cita previa, estará esperando un guía para enseñar las instalaciones y cómo se lavaba el mineral. En cualquier caso, la instalación está abierta al público para realizar visitas de autoaprendizaje. Al terminar la visita por el lavadero, los visitantes pueden disfrutar de un descanso para tomar un tentempié en las mesas de picnic que se han colocado a su disposición en la parte superior exterior del lavadero.

Tanto la zona de picnic como la parte superior del lavadero no tienen un acceso bueno para personas de movilidad reducida ya que se encuentran en la misma zona que el túnel y el tren minero. Sin embargo, se puede ver la infraestructura desde la carretera.

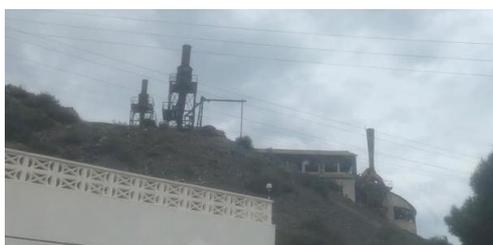


Figura 48: Vista del lavadero Roberto desde la carretera. (Elaboración propia)

**PARADA 4:** Continuando con el recorrido, a 800 metros (10 minutos) se encuentran los restos de la **villa romana del Paturro** (coordenadas: 37° 35' 19" N 00° 50' 21" W) (Fig. 49). Un breve paseo rodeando este yacimiento acompañado de la lectura de los carteles informativos colocados allí es lo único que hará falta para crear un gran sentimiento de realización antes de seguir la ruta. La parada es accesible para personas de movilidad reducida.

Quizá el día de la visita los turistas pueden encontrarse con estudiantes universitarios acompañados de arqueólogos realizando investigaciones para conseguir nuevos hallazgos, ya que la creación de esta ruta está ligada al establecimiento de convenios con universidades y centros de investigación para llevar a cabo estudios y proyectos que investiguen y resuelvan los desafíos patrimoniales allí presentes.

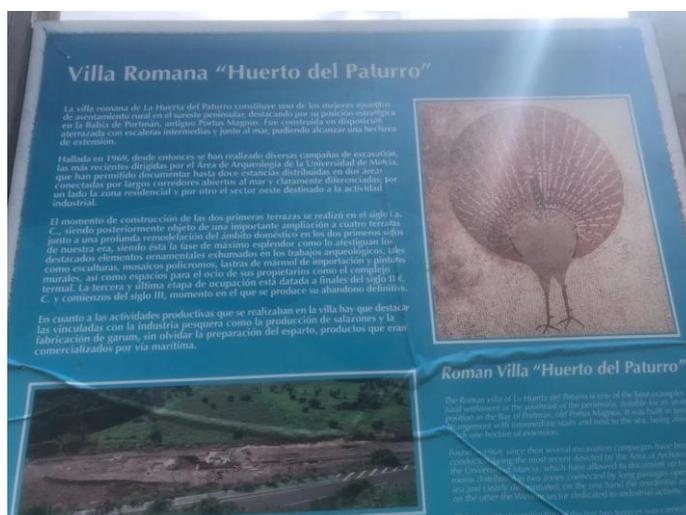


Figura 49: Cartel informativo sito en la entrada a la villa. (Elaboración propia)

**PARADA 5:** Caminando otros 800 metros se puede apreciar el intenso verdor que desprende la masa arbórea de *Tetraclinis articulata* del **pinar de Portmán** (37° 35' 07" N 00° 50' 15" W) (Fig. 50). Este espacio de oxígeno puro está acompañado de zonas recreativas para que los más pequeños se desfoguen a la par que quien lo desee descanse en los cómodos bancos del lugar y recuperar fuerzas para seguir leyendo los carteles que informan sobre el proyecto de reforestación del pinar y asomarse al barranco de la Culebra. Sin duda, el pinar está bien vigilado y mantenido por lugareños contratados a tal efecto. Estos se encargan de que el mobiliario urbano se encuentre en buen estado, así como que no se cometan actos vandálicos.

Es un lugar accesible para personas de movilidad reducida, pero con ciertas limitaciones ya que no podrán subir al monte pero sí llegar a la zona de bancos y parque.



Figura 50: Vista del pinar de Portmán por la carretera que va desde el pueblo hacia la playa del Lastre. (Kurpiers, 2014)

**PARADA 6:** Con los pulmones oxigenado y habiendo descansado los turistas ya están listos para ir a las **cuevas de pescadores** (coordenadas: 37° 35' 03" N 00° 50' 25" W) (91 metros, 1 minuto a pie). Este antiguo poblado de pescadores puede ser pernoctado, a modo de alquiler de apartamentos, por los turistas que deseen vivir la experiencia. No obstante, una de las casas cueva (Fig. 51) queda rehabilitada pero sin habitar para que los visitantes puedan aprender cómo vivían los pescadores de la época e incluso entrar a una de las casas a ver los habitáculos. La misma persona que controla las reservas, el check-in y el check-out de las casas se encarga de informar a quien desee información adicional a la de los carteles de la casa cueva en exposición.

El acceso a las cuevas de pescadores puede llegar a suponer un pequeño obstáculo para las personas de movilidad reducida dada la pendiente que se ha de pasar para llegar a ellas.



Figura 51: Una de las antiguas cuevas de pescadores. (Elaboración propia)

**PARADA 7:** Paseando 600 metros (8 minutos) por la orilla de la carretera se encuentra la **batería de La Chapa** (coordenadas: 37° 34' 43" N 00° 50' 24" W) (Fig. 52 y 53). Es aquí el turno de entrar en términos militares y dar un paseo contemplando el mar por lo que fue un punto de defensa estratégico para la ciudad de Cartagena. La zona se encuentra en muy buenas condiciones gracias a los guardias de seguridad que velan por controlar que la zona se mantenga cuidada tras la restauración inicial.

No es una parada apta para personas de movilidad reducida dado que requiere subida por montaña o carretera empinada y presenta en su interior numerosas escaleras.

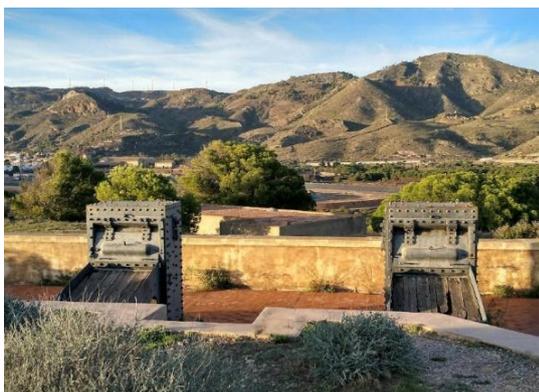


Figura 52: Vistas a la montaña desde la batería. (Zamora, 2018)



Figura 53: Interior de una de las instalaciones pertenecientes a la batería. (Elaboración propia)

**PARADA 8:** Saliendo de La Chapa, a 3 minutos (210 metros), se ubica el **faro de Portmán** (coordenadas: 37° 34' 46" N 00° 50' 31" W) (Fig. 54). En él, quien lo desee puede entrar a visitarlo y conocer el funcionamiento del mismo, apreciando los elementos arquitectónicos rescatados de las ruinas de la Torre de San Gil. La visita va de la mano de un guía que cuenta la historia de ese faro y cómo funciona actualmente, también controla que la gente se comporte correctamente. Por otro lado, aquellos que decidan esperar fuera pueden hacerse unas maravillosas fotografías con el pueblo o el mar de fondo.

El faro se encuentra a una altitud similar a la de la batería militar, de modo que el acceso a éste tampoco es apto para personas de movilidad reducida.



Figura 54: Faro de Portmán. (Elaboración propia)

**PARADA 9:** Y ahora sí, es el turno de la última parada: un refrescante baño en las aguas de la **playa del Lastre** (coordenadas: 37° 34' 50" N 00° 50' 35" W) (Fig. 55). De la mano de un guía, los visitantes serán informados de la fauna y flora subacuática que acoge la bahía para, seguidamente, sumergirse con

él a vivir una experiencia única haciendo snorkel y así poder reconocer las especies de las que se les ha hablado anteriormente. La última parte de la actividad solo se realizará del 1 de junio al 31 de agosto. La ruta podría tener un orden de paradas distinto, pero está pensada para que tome fin en la playa y así terminar de pasar el día tirado en la arena disfrutando de un buen libro o simplemente del sonido del mar.

La playa del Lastre cuenta con los elementos necesarios para que pueda ser visitada por personas de movilidad reducida.



Figura 55: Playa del Lastre. (Elaboración propia)

## 5. CONCLUSIONES

Portmán es un pueblo minero y pescador con habitantes de lo más hogareños que reciben a cada visitante como si fuera vecino de toda la vida. El rechazo colectivo de los foráneos hacia el pueblo por los hechos acontecidos a manos de Peñarroya hace aproximadamente 30 años ha cegado a los posibles visitantes, impidiendo que vean el gran atractivo que esconden sus calles y playas, así como miles de historias que escuchar de boca de los portmaneros.

En este trabajo se han descrito y valorado 9 unidades ambientales del municipio de Portmán que son de gran interés por su valor cultural, patrimonial, ambiental, paisajístico, científico e histórico.

La Matriz DAFO ha identificado las debilidades y amenazas más representativas, la contaminación de la bahía, el mal estado de las unidades ambientales y su desconocimiento por parte de la población, hacen necesario aprovechar las fortalezas y oportunidades, formulando 13 líneas de actuación que implican a organismos públicos, privados, asociaciones vecinales, ONG's, etc., para mejorar este territorio, potenciar su cultura, medio ambiente y patrimonio.

Se ha desarrollado una de las líneas de actuación relativa al diseño y realización de una ruta, “Quien a hierro mata, a hierro muere”, que incluye las unidades ambientales diferenciadas. Con ella, se consigue una ruta de índole científico-cultural por la bahía de Portmán que potencia las fortalezas y oportunidades de la zona, acercando el pueblo hacia un turismo sostenible y sensibilizado con el entorno, atenuando los aspectos negativos, debilidades y amenazas.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El sistema normalizado adoptado para realizar este Trabajo Fin de Grado ha sido el formato de las normas APA (7ª edición).

-  Alcaraz, F.J. (1984). *Flora y vegetación del NE de Murcia*. Consultado el 3 de febrero de 2023, de Flora y vegetación del NE de Murcia.
-  Banos-González, I., Baños Páez, P. (2013). *Portmán: de El Portus Magnus del Mediterráneo Occidental a la bahía aterrada*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
-  *Batería de La Chapa*. (s.f.). Lista Roja. Consultado el 4 de marzo de 2023, de <https://listaroja.hispanianostra.org/ficha/bateria-de-la-chapa/>
-  Buitrago, M. (2011). *Portmán, por fin*. La Verdad. Consultado el 3 de febrero de 2023, de <https://www.laverdad.es/murcia/v/20110720/region/portman-20110720.html#>
-  De la Torre Bermejo, J. (2013). *Pagel*. Fon fishing escuela y guía de pesca. Consultado el 2 de marzo de 2023, de <https://www.fon-fishing.com/informacion-sobre-pagel-103/>
-  Dorreboom, L. (1986). *Activistas de Greenpeace observan el corte de los “chorros”*. ResearchGate. Consultado el 3 de febrero de 2023, de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Lorette-Dorreboom-Portman-1986-Archivo-de-Greenpeace-Activistas-de\\_fig6\\_311698439](https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Lorette-Dorreboom-Portman-1986-Archivo-de-Greenpeace-Activistas-de_fig6_311698439)
-  Dyson, R. G. (2004). *Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick*. Science Direct. Consultado el 22 de abril de 2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221703000626>
-  EFE. (1988). *Protestas por la venta de las instalaciones mineras de Peñarroya en Cartagena*. El País. Consultado el 4 de febrero de 2023, de [https://elpais.com/diario/1988/11/02/economia/594428419\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1988/11/02/economia/594428419_850215.html)
-  Faro de Portmán. (s.f.). Wikipedia. Consultado el 28 de febrero de 2023, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Faro\\_de\\_Portm%C3%A1n](https://es.wikipedia.org/wiki/Faro_de_Portm%C3%A1n)
-  *Ferrocarril del Túnel de José Maestre (SMM Peñarroya)*. (s.f.). La Historia De La Sociedad Minera y Metalúrgica De Peñarroya (SMMP). Consultado el 21 de febrero de 2023, de <https://minasdepueblonuevodelterrible.jimdofree.com/pagina-i-los-trenes-de-pe%C3%B1arroja/ferrocarril-del-t%C3%BAnel-de-jos%C3%A9-maestre-smm-pe%C3%B1arroja/>
-  *Flora y fauna*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 1 de marzo de 2023, de [https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,705,c,365,m,1753&r=ReP-10628-DETALLE\\_REPORTAJES#:~:text=En%20cuanto%20a%20la%20fauna,el%20zorro%2C%20conejo%20y%20jabal%C3%AD](https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,705,c,365,m,1753&r=ReP-10628-DETALLE_REPORTAJES#:~:text=En%20cuanto%20a%20la%20fauna,el%20zorro%2C%20conejo%20y%20jabal%C3%AD)
-  Gómez Orea, D. (2002). *Ordenación Territorial*. Consultado el 1 de marzo de 2023, de Ediciones Mundi Prensa, 704 pp.
-  Gómez Orea, D. (2003). *Ordenación territorial: Carácter, alcance y contenido*. Consultado el 22 de abril de 2023, de Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
-  Gómez Orea, D. (2007). *Ordenación Territorial*. Consultado el 22 de abril de 2023, de Ediciones Mundi Prensa.
-  Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, M.T. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Consultado el 28 de febrero de 2023, de Ediciones Mundi-Prensa.
-  *Helicolenus dactylopterus*. (s.f.). Wikipedia. Consultado de 2 de marzo de 2023, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Helicolenus\\_dactylopterus](https://es.wikipedia.org/wiki/Helicolenus_dactylopterus)
-  *Hospital de La Caridad*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 28 de febrero de 2023, de [https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,705,c,522,m,1075&r=CeAP-874-PORTADA\\_CENTRO\\_AMPLIADO](https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,705,c,522,m,1075&r=CeAP-874-PORTADA_CENTRO_AMPLIADO)
-  J.A.P. (2009). *'Roberto', el lavadero mineral más grande de Europa*. La Verdad. Consultado el 21 de febrero de 2023, de <https://www.laverdad.es/murcia/20090329/comarcas/roberto-lavadero-mineral-grande-20090329.html>

-  Kurpiers, N. (2014). *Pinar de Portmán*. Google Maps. Consultado el 18 de mayo de 2023, de [https://www.google.es/maps/place/Pinar+de+Portman/@37.5849391,-0.8374782,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipPJVF2HwZuO\\_hxqvV\\_MY7V\\_BeW9bFhSBoOSEkPB!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipPJVF2HwZuO\\_hxqvV\\_MY7V\\_BeW9bFhSBoOSEkPB%3Dw203-h135-k-no!7i1500!8i1000!4m7!3m6!1s0xd633fb13b1e561f:0x8e0629ebd29ee23f!8m2!3d37.5849393!4d-0.8374783!10e5!16s%2Fg%2F11g0j6py4x?hl=es](https://www.google.es/maps/place/Pinar+de+Portman/@37.5849391,-0.8374782,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipPJVF2HwZuO_hxqvV_MY7V_BeW9bFhSBoOSEkPB!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipPJVF2HwZuO_hxqvV_MY7V_BeW9bFhSBoOSEkPB%3Dw203-h135-k-no!7i1500!8i1000!4m7!3m6!1s0xd633fb13b1e561f:0x8e0629ebd29ee23f!8m2!3d37.5849393!4d-0.8374783!10e5!16s%2Fg%2F11g0j6py4x?hl=es)
-  *La playa grande de Portmán abre para el baño medio siglo después*. (2022). La Verdad. Consultado el 4 de febrero de 2023, de <https://www.laverdad.es/murcia/otros-municipios/playa-grande-portman-20220522001215-ntvo.html>
-  *La villa romana de Paturro*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 21 de febrero de 2023, de <https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,522,m,165&r=CeAP-594-PORTADA CENTRO AMPLIADO>
-  *Luces para la navegación*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 28 de febrero de 2023, de <https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,2624&r=ReP-27071-DETALLE REPORTAJESABUELO>
-  *Museo Arqueológico*. (s.f.). Excelentísimo Ayuntamiento de La Unión. Consultado el 4 de marzo de 2023, de [https://www.ayto-launion.org/turismo/museos/museo-arqueologico/#:~:text=Ubicado%20en%20el%20Antiguo%20Hospital,Villa%20romana%20del%20Paturro%20\(ss](https://www.ayto-launion.org/turismo/museos/museo-arqueologico/#:~:text=Ubicado%20en%20el%20Antiguo%20Hospital,Villa%20romana%20del%20Paturro%20(ss)
-  *Museo Arqueológico de Portmán*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 28 de febrero de 2023, de <https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,371,m,1071&r=CeAP-1916-C 323 DETALLE CENTRO>
-  Mus, N. (2017). *Bahía de Portmán: Tierra roja con historia*. La Opinión de Murcia. Consultado el 1 de marzo de 2023, de <https://www.laopiniondemurcia.es/ocio/descubre-fds/2017/11/17/bahia-portman-tierra-roja-historia-31805393.html>
-  *Naturaleza de Portmán*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 4 de febrero de 2023, de <https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,705,c,365,m,1753&r=ReP-11738-DETALLE REPORTAJES>
-  Ortín, F. (2020). *Portmán: Historia olvidada de la mayor catástrofe ambiental del Mediterráneo*. Ethic. Consultado el 3 de febrero de 2023, de <https://ethic.es/2020/11/portman-historia-olvidada-de-la-mayor-catastrofe-ambiental-del-mediterraneo/>
-  *Playa del lastre*. (s.f.). Turismo Región de Murcia. Consultado el 2 de marzo de 2023, de <https://www.turismoregiondemurcia.es/es/playa/playa-del-lastre-695/>
-  *Portmán*. (s.f.). Regmurcia. Consultado el 3 de febrero de 2023, de <https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,705>
-  *Portmán*. (s.f.). Wikipedia. Consultado el 3 de febrero de 2023, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Portm%C3%A1n>
-  *PROYECTO LIFE13 NAT/ES/000436*. (s.f.). Life-Tetraclinis-Europa. Consultado el 6 de febrero de 2023, de <https://lifetetraclinis.carm.es/proyecto-life/>
-  Rodríguez, A. (2018). *Pinar de Portmán*. Google Maps. Consultado el 18 de mayo de 2023, de [https://www.google.es/maps/place/Pinar+de+Portman/@37.5847837,-0.8383579,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipM6jRF8Ucm\\_7uAtFmc0A13d1OVZL\\_3cj1LOOFH8!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipM6jRF8Ucm\\_7uAtFmc0A13d1OVZL\\_3cj1LOOFH8%3Dw152-h86-k-no!7i2048!8i1152!4m7!3m6!1s0xd633fb13b1e561f:0x8e0629ebd29ee23f!8m2!3d37.5849393!4d-0.8374783!10e5!16s%2Fg%2F11g0j6py4x?hl=es](https://www.google.es/maps/place/Pinar+de+Portman/@37.5847837,-0.8383579,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipM6jRF8Ucm_7uAtFmc0A13d1OVZL_3cj1LOOFH8!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipM6jRF8Ucm_7uAtFmc0A13d1OVZL_3cj1LOOFH8%3Dw152-h86-k-no!7i2048!8i1152!4m7!3m6!1s0xd633fb13b1e561f:0x8e0629ebd29ee23f!8m2!3d37.5849393!4d-0.8374783!10e5!16s%2Fg%2F11g0j6py4x?hl=es)
-  Sánchez, E. (2019). *Condenada a la suciedad*. El País. Consultado el 3 de febrero de 2023, de [https://elpais.com/sociedad/2019/05/17/actualidad/1558119232\\_796856.html](https://elpais.com/sociedad/2019/05/17/actualidad/1558119232_796856.html)
-  Solera, O. (2011). *"La foto de la acción de Greenpeace en Portmán dio la vuelta al mundo"*. La Opinión de Murcia. Consultado el 3 de febrero de 2023, de <https://www.laopiniondemurcia.es/municipios/2011/07/16/foto-accion-greenpeace-portman-dio->

[32717157.html](#)

 Turismo y tiempo libre. (s.f.). [Llanura y montañas que conforman Portmán]. Consultado el 3 de febrero de 2023, de <http://tiempolibreyturismo.blogspot.com/2011/08/portman-cartagena.html>

 Vía Augusta. (s.f.). Wikipedia. [Mapa de la vía Augusta]. Consultado el 21 de febrero de 2023, de [https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADa\\_Augusta](https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADa_Augusta)

 *Villa romana del Paturro*. (s.f.). Wikipedia. Consultado el 21 de febrero de 2023, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Villa\\_romana\\_del\\_Paturro](https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_romana_del_Paturro)

 Zamora Cabo, Y. (2018). *Batería de la Chapa*. Google Maps. Consultado el 18 de mayo de 2023, de [https://www.google.es/maps/place/Bater%C3%ADa+de+La+Chapa/@37.5784013,-0.8400935,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMaeDPsKkEpGc00xx822Wb4YVHv0a2uSMjkXXLq!2e10!3e12!6shttps:%2F%2F1h5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipMaeDPsKkEpGc00xx822Wb4YVHv0a2uSMjkXXLq%3Dw203-h151-k-no!7i4032!8i3016!4m7!3m6!1s0xd633e90bff0bc3b:0xf2e95ba889971389!8m2!3d37.5784013!4d-0.8400935!10e5!16s%2Fg%2F11c5q\\_tc0g?hl=es](https://www.google.es/maps/place/Bater%C3%ADa+de+La+Chapa/@37.5784013,-0.8400935,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMaeDPsKkEpGc00xx822Wb4YVHv0a2uSMjkXXLq!2e10!3e12!6shttps:%2F%2F1h5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipMaeDPsKkEpGc00xx822Wb4YVHv0a2uSMjkXXLq%3Dw203-h151-k-no!7i4032!8i3016!4m7!3m6!1s0xd633e90bff0bc3b:0xf2e95ba889971389!8m2!3d37.5784013!4d-0.8400935!10e5!16s%2Fg%2F11c5q_tc0g?hl=es)