

# **PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR (ALMERÍA, ESPAÑA): SU PAISAJE SENSORIAL**

**PRIMERA PARTE:**

**ENMARQUE GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO DEL  
RECURSO DE OCIO, Y DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**



Por

Jesús Martínez Martínez y Diego Casas Ripoll

**REDACTADO EN LAS DEPENDENCIAS DE *EL MUSEO CANARIO*  
(LAS PALMAS DE GRAN CANARIA) Y PUBLICADO A TRAVÉS  
DE ACCEDA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN  
CANARIA**

**2020**

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Jesús.

Enmarque geográfico y geológico del paisaje sensorial, y de formación y de educación ambiental, en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España). Jesús Martínez Martínez y Diego Casas Ripoll.

Las Palmas de Gran Canaria: obra redactada en las dependencias de El Museo Canario y publicada por “ACCEDA en abierto” de la ULPGC (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria), 2020.

ISBN: 978-84-09-21507-2.

1. Ordenación del Territorio 2. Diagnóstico de situación del Territorio 3. Gestión del Territorio 4. Planificación del Territorio 5. Planeamiento del Territorio 6. Manejo del Territorio 7. Geografía rural 8. Paisaje sensorial 9. Espacios protegidos 10. Parques Naturales 11. Contenidos patrimoniales y de paisaje sensorial en los espacios protegidos 12. Bienes de Interés Cultural en el paisaje sensorial 13. Legados culturales en el paisaje sensorial 14. Conservación y protección de espacios protegidos y de cuencas paisajísticas 15. Conservación y protección de los contenidos culturales en espacios protegidos y en cuencas de paisajes sensoriales 16. Salvaguarda del patrimonio cultural en las cuencas de paisajes sensoriales 17. Consolidación del legado cultural en cuencas de paisajes sensoriales 18. Restauración del patrimonio cultural en cuencas de paisajes sensoriales 19. Redacción de planes de manejo en territorios con patrimonios culturales y con cuencas de paisajes sensoriales 20. Sociología del paisaje sensorial I. Casas Ripoll, Diego, coaut. II. El Museo Canario (Las Palmas de Gran Canaria) III. Biblioteca de Ciencias Básicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, ed. IV. Título.

Fuente de las fotografías actuales: los autores.

Fotografía de la portada: vista panorámica de la Playa de Mónsul, con La Peineta, desde las dunas de su margen oriental. Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España). Captura del 3 de enero de 2011.

ISBN: 978-84-09-21507-2.

Código UNESCO: 250604.

El contenido de esta obra se encuentra inscrito en el Registro de la Propiedad Intelectual, con el número GC-194-2020.

Publicado por ACCEDA en abierto de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Las Palmas de Gran Canaria (España).

2020



## DEDICATORIAS

A todos los que hubieran aprovechado los esfuerzos invertidos, con mucha ilusión, en los trabajos que hemos publicado.

De Jesús Martínez

A Catalina, Diego e Isabel, y al pequeño Diego, ya con nosotros, y que se soltó a andar durante el confinamiento, por el estado de alarma debido al Covid-19.

De Diego Casas

## AGRADECIMIENTOS

A los amantes de la Naturaleza, o del Ambiente, que han participado en la producción de esta obra mediante sus numerosas comunicaciones personales. Véase la bibliografía.

A la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (Islas Canarias, España), por posibilitar la publicación de esta obra.

A El Museo Canario (Las Palmas de Gran Canaria), establecido desde 1879, por dar su cobijo para la producción de esta obra sobre el paisaje sensorial.



El Museo Canario (Las Palmas de Gran Canaria): Sala de exposiciones temporales. Capturas del 14 de febrero de 2019.



El Museo Canario (Las Palmas de Gran Canaria): Sala de Investigadores. Capturas del 4 de marzo de 2019.



## ÍNDICE GENERAL DE LA OBRA

	Páginas
Prólogos .....	8
Introducción de los autores .....	11
<b>PRIMERA PARTE: ENMARQUE GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO DEL RECURSO DE OCIO, Y DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>17</b>
1 Caracterización geográfica del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	18
2 Síntesis geológica del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	62
3 La impronta minera en el Parque Natural .....	101
Bibliografía de la primera parte .....	183
Comunicaciones personales .....	192
<b>SEGUNDA PARTE: ENMARQUE GEOMORFOLÓGICO Y MORFODINÁMICO PLAYERO-DUNAR DEL RECURSO DE OCIO, Y DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>197</b>
4 Contextualización geomorfológica del paisaje sensorial en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	215
5 La Geomorfología en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	219
6 La Morfodinámica sedimentaria costera en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	256
Bibliografía de la segunda parte .....	312
Comunicaciones personales .....	322
<b>TERCERA PARTE: CARACTERIZACIÓN BIÓTICA DEL RECURSO DE OCIO, Y DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>327</b>
7 Introducción a la biodiversidad del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar ...	344
8 La biodiversidad marina del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	347
9 La biodiversidad terrestre del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....	352
Bibliografía de la tercera parte .....	506
Comunicaciones personales .....	516
<b>CUARTA PARTE: PARTICIPACIÓN Y PERCEPCIÓN DE LOS COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS DEL RECURSO DE OCIO, Y DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>521</b>
10 Introducción al paisaje sensorial como recurso de ocio .....	539
11 Clasificación del paisaje sensorial .....	546
12 Contenidos y condiciones de contorno de los paisajes sensoriales rurales y urbanos .....	548
13 La textura de los paisajes sensoriales rurales y urbanos .....	809
Bibliografía de la cuarta parte .....	925
Comunicaciones personales .....	935



<b>QUINTA PARTE: GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO DE OCIO, Y DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>940</b>
<b>14 Contexto de la gestión del paisaje sensorial en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....</b>	<b>957</b>
<b>15 Conservación, protección y uso del paisaje sensorial en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....</b>	<b>958</b>
<b>16 Observación del paisaje sensorial .....</b>	<b>1035</b>
<b>17 Aprovechamiento y disfrute del paisaje sensorial en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar .....</b>	<b>1087</b>
<b>Bibliografía de la quinta parte .....</b>	<b>1111</b>
<b>Comunicaciones personales .....</b>	<b>1121</b>



Lugar habitual de encuentro de los autores (en un rincón de la Plaza de Santa Ana, en Las Palmas de Gran Canaria) para proseguir hacia El Museo Canario, donde se ha generado esta obra sobre el paisaje sensorial del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). Captura del 14 de octubre de 2012

## PRÓLOGO

Aproximarnos a un campo de trabajo diferente de lo que normalmente hacemos, tiene sus beneficios, aunque genere preocupación, especialmente en el ámbito del paisaje, en tiempos donde no siempre es el mejor atendido. Por eso, salir de tu espacio de confort para visualizar otra área de conocimiento, da casi siempre una aproximación diferente de lo que muchas veces imaginabas. Si a ello unes que unos profesionales cualificados de la materia, al tiempo que amigos, te piden que lo prologues, pues te genera una gran responsabilidad. No es territorio de conocimiento del prologuista, es cierto, y está en otro campo claro de trabajo, pero es una alegría poderte acercar y valorar, en su justa medida, lo novedoso, y asumir lo sensorial como imprescindible, para poder visualizar espacios nuevos.

El paisaje sensorial en los diferentes escenarios del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, forma parte de una trilogía de trabajos, en el cuál sus autores, el profesor, Jesús Martínez Martínez, Catedrático de Geología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, junto al profesor, Diego Casas Ripoll, Catedrático de Bachillerato de Biología y Geología, quieren unir a los dos ya existentes, dando luz a lo que ahora leen tus ojos, después de 11 años de trabajo continuado y comprometido.

Buscar una visión de un lugar que sea capaz de impregnar en la retina de quien la está valorando, lleva consigo la necesidad de que ese paisaje se pueda visibilizar desde una vertiente sensorial, especialmente cuando los propios autores pretender hacer ver, además de ayudar a entender y lograr concebir, unos determinados contenidos de un territorio, los que, en este caso, conforman el paisaje sensorial del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, para intentar trasladar todo aquello que solo se puede trasladar desde el conocimiento exhaustivo de un espacio.

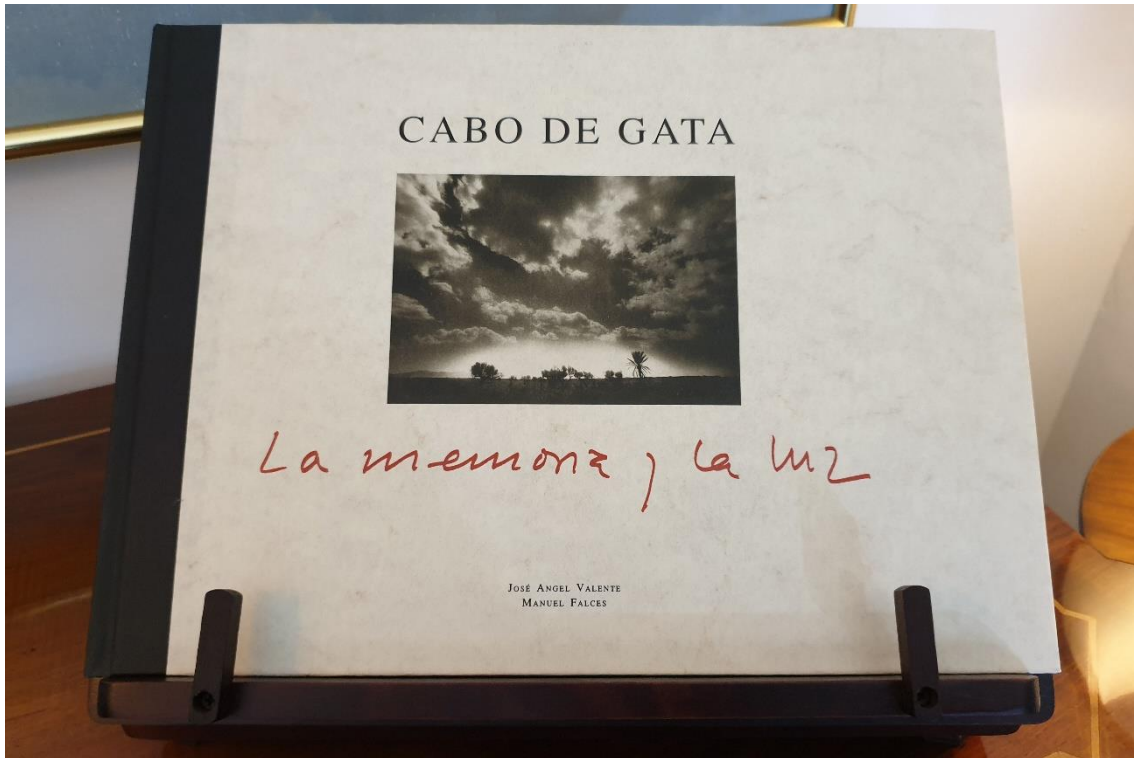
Para los autores, esta secuencia de trabajos que ahora culminan sobre el Campo de Níjar, hace posible que se tienda un puente con los de la Sierra Alhamilla y con el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, ya que los tres comparten muchas similitudes, como son, un cielo azul limpio y vivo, una flora y una fauna en consonancia, y una población capaz de crear legados patrimoniales y que puedan ser disfrutados.

Han intentado, de forma clara, buscar el alma de ese paisaje, el paisaje sensorial y todo aquello que entra a través de nuestros sentidos y nos permite licenciar el momento que se visualiza, y una vez encontrada esa imagen, la tarde se convertía en el momento ideal en que, repitiendo el camino, poder disfrutar de la imagen, que previamente se visualizó.

Disfruta lo que tus ojos ven y leen, intentando aproximarte al paisaje, como lo hacía José Ángel Valente, que nos lleva a entender que... (José Ángel, Valente, “XVI” en *Treinta y siete fragmentos*, *ibid.*, p. 385)

“El paisaje retiene  
alrededor del pez inmóvil  
toda la luz del fondo no visible”.

Dr. Antonio S. Ramos Gordillo  
Vicerrector de Estudiantes y Deportes de la ULPGC  
Premio Canarias de Deportes 2015



El Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) sentido por José Ángel Valente y Manuel Falces (1992). Captura del 6 de diciembre de 2019.



Playa de Enmedio (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, Almería). Captura del 24 de abril de 2012.

## PRÓLOGO DE LOS AUTORES

Los autores quieren, con esta obra, completar una trilogía de trabajos sobre las formas de ver, de entender y de concebir unos contenidos de un territorio que están íntimamente vinculado entre sí, en el sureste de la Península Ibérica. Se han considerado, sucesivamente, en el tiempo (desde 2012 hasta la actualidad) y en el espacio (desde el noroeste al sureste):

- La riqueza cultural generada por las explotaciones de hierro, que permitió redactar, entre los años 2012 y 2016, el proyecto de Parque Temático Ambiental de la Minería en Lucainena de Las Torres.
- El legado etnográfico en los Cortijos del pasado reciente del Campo de Níjar (2018).
- Y el paisaje sensorial en los diferentes escenarios del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar.

En esta secuencia de trabajos, el Campo de Níjar representa a un territorio que es el puente de otros dos (Sierra Alhamilla y el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar). Los tres territorios comparten:

- cielos azules límpidos y vivos, cuando no están sometidos a la fosca del levante estival
- parte de una flora y fauna, y
- gentes de hoy y de ayer, que han creado y crean legados patrimoniales para el disfrute de todos y de cada uno en particular.

Estas tierras, a su vez, y en su conjunto, se encuentran bajo el influjo:

- de las brisas marinas del mar Mediterráneo (de un mar embrujador y abierto, lleno de cultura y de libertad), y
- de las brisas que nacen frente a la fachada marítima del Parque Natural de este marco geográfico, y que se expanden hacia el interior, donde Sierra Alhamilla no supone un impedimento para su remonte por la ladera meridional y el rebosamiento a través de la cumbre, hacia la ladera septentrional.

Ojalá que estos trabajos puedan contribuir en la redacción y ejecución de eficientes planes de manejo de un territorio destinado, quizás, a dar calidad de vida a propios y foráneos, por el uso y disfrute de sus riquezas creadas por la Naturaleza y forjadas por el Hombre.

La trilogía se halla complementada por algunos otros trabajos sueltos, como el publicado en 2015 por ACCEDA de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, bajo el título *Gestión del litoral: herramientas para la planificación de playas vírgenes de arena como recursos de sol y baño (rediseñadas y calibradas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar)*.

Los autores



## INTRODUCCIÓN DE LOS AUTORES

Se ha planteado una doble finalidad en este trabajo:

- Describir cualitativamente, con sus localizaciones, los elementos de la arquitectura que construyen el paisaje sensorial en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Las descripciones tienen sus justificaciones pertinentes que, en muchos casos, pueden estar más o menos desarrolladas. Estas descripciones se han hecho de acuerdo con posibles estimaciones de niveles de curiosidad, que pudieran tener los usuarios del territorio para la utilización del mismo como recursos de paisaje sensorial, dentro de tiempos de ocio.
- Y hacer un diagnóstico cualitativo de situación del paisaje sensorial en el Parque Natural, tras una introducción previa, dentro de una ordenación de su territorio, con sus diversos planeamientos, que pretenda un aprovechamiento integral y sustentable del marco geográfico en su conjunto.

En relación con la **primera pretensión**, y a partir de las descripciones hechas, con sus justificaciones, se quiere que un usuario del Parque Natural pueda, con sus observaciones:

- identificar las diferentes variables del paisaje sensorial del lugar
- tomar conciencia para el disfrute de estos paisajes desde globos panorámicos, miradores y rutas preestablecidas para el uso del territorio
- personalizar propuestas establecidas de recorridos, para llenar satisfactoriamente tiempos de ocio, y
- disponer de conocimientos necesarios suficientes para el diseño, la confección y la optimización de itinerarios propios donde primen sus intereses particulares.

Los itinerarios (propios o adaptados) se encontrarían optimizados cuando los recorridos hubieran incluido escenarios cambiantes del paisaje sensorial, donde se sucedieran diversas y esperadas (o sorprendentes) plasticidades y legados patrimoniales creados tanto por la Naturaleza como por el Hombre.

Los legados patrimoniales, creados por la Naturaleza, son aquellos contenidos significativos del territorio que han dado lugar, generalmente, a una geodiversidad y a una biodiversidad bajo figuras legales de conservación y protección, o que induzcan a especiales vivencias satisfactorias en muchos de los usuarios del marco geográfico, en este caso del Parque Natural.

La **segunda pretensión** se enfoca en los planeamientos integrales de un territorio, con diversas *vocaciones de destino*. Estos planteamientos derivan en redacciones de planes complementarios de manejo, denominados de diferentes formas, relativos a unos *destinos de uso* determinados, previamente seleccionados, o demandados, como puede ser el

disfrute del paisaje sensorial. Normalmente, los destinos de uso optados se deberán encontrar dentro de las vocaciones de destino del territorio. En este caso, esta segunda pretensión posibilitaría la redacción de un plan de manejo (de gestión) del territorio, en relación con el uso y disfrute del mismo como paisaje sensorial, dentro del Plan Rector del conjunto del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

Las redacciones de estos planes de manejo de un territorio dado deberían de seguir procesos que se iniciaran en unas introducciones y en unos previos diagnósticos cualitativos de situación. En algunos casos, la generación de un plan de manejo, para un destino de uso fijado, asume las siguientes fases concatenadas de redacción:

- Introducción.
- Caracterización previa cualitativa del territorio respecto al uso deseado.
- Diagnóstico de situación cuantitativo del territorio respecto al uso en cuestión.
- Evaluación de impactos ambientales heredados.
- Vehiculación del Plan de Manejo.
- Eficiencia del Plan de Manejo.
- Alcance del Plan de Manejo.
- Redacción conceptual del Plan de Manejo.
- Redacción técnica del Plan de Manejo.
- Evaluación de impactos ambientales de las actuaciones formuladas.
- Y evaluación ambiental estratégica.

La **introducción** establece:

- los límites y el tamaño del territorio a manejar
- la localización geográfica del territorio demarcado, y
- las ubicaciones del territorio objeto del Plan de Manejo en las cartografías geológicas, geomorfológicas, climáticas (conforme con las variables más significativas), bióticas (en sus diferentes vertientes), edáfica y socioeconómicas (en sus diversas facetas).

La **caracterización previa cualitativa** consiste en una exploración del marco geográfico a gestionar de acuerdo con un Plan de Manejo propio de un campo de aplicación dado.

Un campo de aplicación se refiere a la consideración de un uso determinado (real o potencial) que se pueda dar en diferentes objetos o territorios.

La exploración de la caracterización previa cualitativa se obtiene con descripciones rigurosas, pero sin cuantificar los datos observados, y debe de:

- permitir la detección de indicios que induzcan a una presunta idoneidad del marco geográfico para utilizarlo según el campo de aplicación que se quiere considerar, dentro de un desarrollo integral, sustentable y sin conflictos de usos del territorio
- determinar, en una primera aproximación, si merece la pena la puesta en valor (la conservación, protección y aprovechamiento) del territorio conforme con el uso apetecido, y

- sugerir un diagnóstico cuantitativo respecto a la situación del territorio para verificar la puesta en valor del marco geográfico y para medir la vocación de destino en conformidad con el campo de aplicación al efecto.

Aceptada la presunta idoneidad del territorio, para usarlo conforme con el campo de aplicación en cuestión, se hace el **diagnóstico cuantitativo de situación** a partir de un Análisis DAFO. Los resultados se darán en medidas numéricas, calculadas con criterios objetivos de carácter universalista, propias del campo de aplicación asumido. Desde esas medidas, se define objetivamente, y en porcentajes de unidades de calidad, la vocación de destino y el destino de uso actual conforme con el campo de aplicación que se quiere aprovechar.

Como una información cuantificada, también de partida, se debe realizar una **evaluación de impactos ambientales heredados**, basada en el análisis de impactos que ha soportado, o soporta, el territorio. Con ella, se dispondría de información previa adicional, que se debería de tener en cuenta en la formulación de un Plan de Manejo.

Entre un diagnóstico cuantitativo de situación y una evaluación de impactos ambientales heredados se da una complementariedad. Pero nunca una evaluación de impactos ambientales heredados podría suplir al diagnóstico cuantitativo de situación. Su sustitución por la evaluación de impactos ambientales heredados sesgaría las posibilidades de calcular los logros y calidades blindadas que se requieren en una posterior fase de cálculo de la eficiencia del proyecto.

La **vehiculación** del Plan de Manejo, ante una vocación de destino del territorio aceptable o buena, según el campo de aplicación en consideración, arranca con el levantamiento de tres tipos de árboles:

- el árbol genérico de objetivos
- el árbol de problemas del lugar, desde la perspectiva del campo de aplicación asumido, y
- el árbol particular de objetivos, resultante del positivado del árbol de problemas.

El árbol operativo de objetivos, que articula al Plan de Manejo, se obtiene con la inserción del árbol particular en el árbol genérico.

Desde el árbol genérico, se identifican los diferentes itinerarios de objetivos, relacionados con los distintos proyectos del Plan de Manejo.

La distribución ponderada de las medidas DAFO entre los itinerarios de objetivos posibilita la medición de la **eficiencia** potencial del Plan de Manejo (de cada uno de sus proyectos y de todas y cada una de sus propuestas).

La eficiencia no depende de la bondad de la redacción del Plan de Manejo, sino de su posterior implementación en el territorio.

Esta eficiencia se expresa como logros y blindajes de calidades:

- de todos y cada uno de los proyectos y
- de las propuestas de los mismos.

El **alcance** es aquella fase previa a la redacción conceptual del Plan de Manejo, generada por el cruce de información desde:

- los itinerarios de objetivos de la vehiculación
- el cuadro-resumen de las calidades globales DAFO del territorio a gestionar, según el campo de aplicación asumido, y
- la matriz causa-efecto de impactos ambientales heredados en el marco geográfico en cuestión.

Con este cruce, se llega a los dos puntos que se desarrollan seguidamente.

- Al enfoque de todas y cada una de las propuestas conforme con el perfil de sus respectivas metas (de los objetivos generales de los proyectos). Estos enfoques condicionarían las formulaciones de las actuaciones que se generarían desde los planteamientos de las diferentes propuestas.
- Y a las identificaciones de las propuestas, en los proyectos pertinentes, que, por sus enfoques, acojan, dentro de sus planteamientos, acciones:
  - que blinden las calidades actuales DAFO con desvíos nulos
  - que anulen los desvíos de calidad en los descriptores DAFO, donde las calidades actuales no coincidan con las calidades óptimas
  - que eliminen los impactos negativos heredados en los factores ambientales, y
  - que corrijan las intervenciones en operatividad causantes de daños en los factores ambientales (para que se dé una sustentabilidad en el territorio a gestionar).

La **redacción conceptual** del Plan de Manejo abarca:

- las justificaciones de los objetivos generales (metas) y de los objetivos de formulación (estrategias) que precisan los diferentes proyectos de gestión, y
- los desarrollos, en términos generales, de las propuestas de cada meta, de los planteamientos de cada propuesta y de las actuaciones de cada planteamiento

a partir de matrices ajustadas a un formato de Marco Lógico, que satisfagan a los diferentes itinerarios de objetivos generados desde el árbol operativo.

Dentro de esta redacción conceptual del Plan de Manejo, y referente a su posterior redacción técnica, se hacen, por separado, las pertinentes temporalizaciones de los paquetes de:



- proyectos
- propuestas de cada proyecto
- planteamientos de cada propuesta, y
- actuaciones de cada planteamiento.

Se entiende por **redacción técnica** de un Plan de Manejo las materializaciones sobre el terreno (en el territorio delimitado) de las actuaciones formuladas, que dan cuerpo a los planteamientos y propuestas en la redacción conceptual de los diferentes proyectos.

Las materializaciones, en relación con todas y cada una de las actuaciones, y ajustadas a las temporalizaciones del desarrollo conceptual, se deben apoyar en:

- profesionales participantes, con sus cargas de conocimientos
- patentes, o propiedades intelectuales, implicadas
- insumos requeridos de materiales y aparatajes
- levantamientos de planos en planta y perfil
- ubicaciones en cartografías de detalle, y
- presupuestos detallados.

Una vez que se haya realizado la redacción técnica del Plan de Manejo, todas y cada una de las actuaciones formuladas se someten a una **evaluación de impactos ambientales**, en relación con los factores ambientales de su campo de aplicación, para:

- comprobar la viabilidad de las mismas, o
- introducir las modificaciones pertinentes, en aquellas que crearan problemas, al objeto de posibilitar su aceptabilidad por la Administración Pública competente.

Y, por último, se hace un análisis de los efectos del Plan de Manejo redactado, y aceptado por la Administración Pública competente, dentro del marco de una **evaluación ambiental estratégica** en el territorio en consideración.

Se define la evaluación ambiental estratégica como un instrumento, de aplicación sistemática, para analizar los efectos previsibles, que se derivarían de la ejecución de determinados planes y programas (redactados en conformidad con las pertinentes evaluaciones de impactos ambientales), sobre la sustentabilidad ambiental y la sostenibilidad económica y social, en un territorio dado.

Con el concurso de un símil, basado en una relación enfermo-médico, se puede recurrir a la siguiente síntesis didáctica de esta contextualización:

- La caracterización previa a la redacción de un Plan de Manejo sería el reconocimiento inicial que haría un médico de familia (de cabecera) a un paciente que se sintiera mal, para que lo remitiera al especialista oportuno, si ello fuera necesario.
- El diagnóstico de situación del territorio a planificar, válido para un campo de aplicación dado, se correspondería con las pruebas analíticas, radiológicas o de cualquier tipo, requeridas por el médico especialista, antes de que recetara un tratamiento.

- La evaluación de impactos ambientales heredados del territorio, que se desea gestionar para un destino de uso establecido en compatibilidad con su vocación de destino, se identificaría con el historial médico del paciente, para que el tratamiento que formulara el médico especialista no produjera efectos secundarios en el enfermo por sus características particulares (las posibles alergias que tuviera y/u otras patologías que ya hubiera sufrido).
- La redacción del Plan de Manejo de un territorio, para el campo de aplicación asumido, equivaldría al tratamiento que prescribiera el médico especialista al enfermo, a partir de los resultados de las pruebas realizadas y de su historial médico.
- La evaluación de impactos ambientales, respecto al Plan de Manejo redactado, podría ser algo similar a la comprobación en el paciente, por el médico especialista (mediante un seguimiento), de que el tratamiento prescrito resulte efectivo para eliminar o minimizar la dolencia, sin que se creen intolerancias.

Si se detectara una baja eficacia de la prescripción, o se observara efectos secundarios no deseados, el tratamiento se sometería a una revisión.

- Y la evaluación ambiental estratégica se podría equiparar con el seguimiento del médico de cabecera, después de haber pasado el paciente por los médicos especialistas, al objeto de que estableciera la compatibilidad entre todos los tratamientos y dolencias que soportara el enfermo.

De esta manera, se corregirían, o minimizarían, las posibles interferencias no deseadas entre prescripciones, con sus repercusiones positivas en el enfermo.

Y, además, con este seguimiento macro, se puede llegar a especificar cómo todos y cada uno de los diferentes tratamientos afectan a la salud del paciente en su conjunto.



*Pennisetum sp* en el humedal de la desembocadura de la Rambla Morales. Captura del 17 de agosto de 2018.

## ÍNDICE DE LA PRIMERA PARTE

	Páginas
<b>1 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR (ALMERÍA)</b> .....	18
1.1 Localización del Parque Natural .....	18
1.2 Límites del Parque Natural .....	21
1.3 Calificación y clasificación del Parque Natural .....	24
1.4 Topónimos en el Parque Natural .....	27
1.5 Clima en el Parque Natural .....	28
1.6 Entradas y salidas al Parque Natural .....	30
1.7 Los accesos internos en el Parque Natural .....	33
1.8 Los transportes públicos, desde la Ciudad de Almería, para visitar el Parque Natural .....	40
1.9 La problemática de los aparcamientos de vehículos privados en el Parque Natural .....	48
1.10 Sector servicios en relación con el uso del Parque Natural .....	60
<b>2 SÍNTESIS GEOLÓGICA DEL PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR</b> .....	62
2.1 Tectónica, neo tectónica y vulcanismo del lugar .....	62
2.2 Columnas litológicas del vulcanismo del lugar .....	64
2.3 Alteraciones de las rocas volcánicas del lugar .....	65
2.4 Cuencas de deposición sedimentaria en el Parque Natural .....	66
2.5 Los glaciares y las paleo líneas costeras del Parque Natural .....	67
2.6 Los humedales del Parque Natural.....	71
<b>3 LA IMPRONTA MINERA EN EL PARQUE NATURAL</b> .....	101
3.1 Minería de los alumbres .....	102
3.2 Minería del plomo-plata .....	106
3.3 Minería del oro .....	114
3.4 Minería del yeso .....	129
3.5 Explotación de las bentonitas .....	134
3.6 Explotación de la sal común .....	135
3.7 Explotación de las calizas y margocalizas .....	150
3.8 Transporte y cargadero de mineral de hierro en el entorno de Agua Amarga .....	159
Bibliografía de la primera parte .....	183
Comunicaciones personales de la primera parte .....	192

## **1 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR (ALMERÍA)**

En esta caracterización del Parque Natural, si bien se hacen algunas incursiones en cuestiones de Política Ambiental y de Ordenación del Territorio, no se llega a análisis de las diversas cartografías del tejido geográfico en el territorio como, entre otros muchos:

- de asentamientos de cortijos actuales y del pasado,
- de instalaciones y de infraestructuras agropecuarias en uso y en desuso
- de desarrollos urbanos turísticos
- del trazado de carreteras y caminos
- de patrimonios culturales
- de contenidos de ocio, y
- del sector servicios.

Por otro lado, no se quiere cuestionar la gestión de este territorio protegido conforme con la legislación vigente.

Aquí, solo se pretende dar la información previa que normalmente requiere un potencial usuario del Parque Natural:

- sobre los recursos de ocio del territorio y
- sobre los aspectos científicos básicos relativos a la geo, la biota y a la Historia creada por el propio Hombre, con sus construcciones, de este marco geográfico.

De esta manera, se posibilita satisfacer las demandas de calidad de vida de los visitantes.

### **1.1 Localización del Parque Natural.**

El Parque Natural Marítimo Terrestre de Cabo de Gata-Níjar (en el Provincia de Almería) se encuentra en el SE de la Península Ibérica (figuras 1.1 y 1.2), dentro:

- del dominio de las Unidades Béticas y
- del volcanismo post orogénico.

El territorio del Parque Natural se distribuye entre los municipios de:

- Almería
- Níjar (donde se localiza su máxima extensión), y
- Carboneras.

También pertenece al Parque Natural una parte minúscula del Municipio de Sorbas, circunstancia normalmente ignorada.

Este Parque Natural abarca una superficie de 49 512 Ha, de las cuales 37 500 son terrestres y 12 012 Ha pertenecen al dominio marino. La fachada marítima tiene un recorrido de unos 63 km.



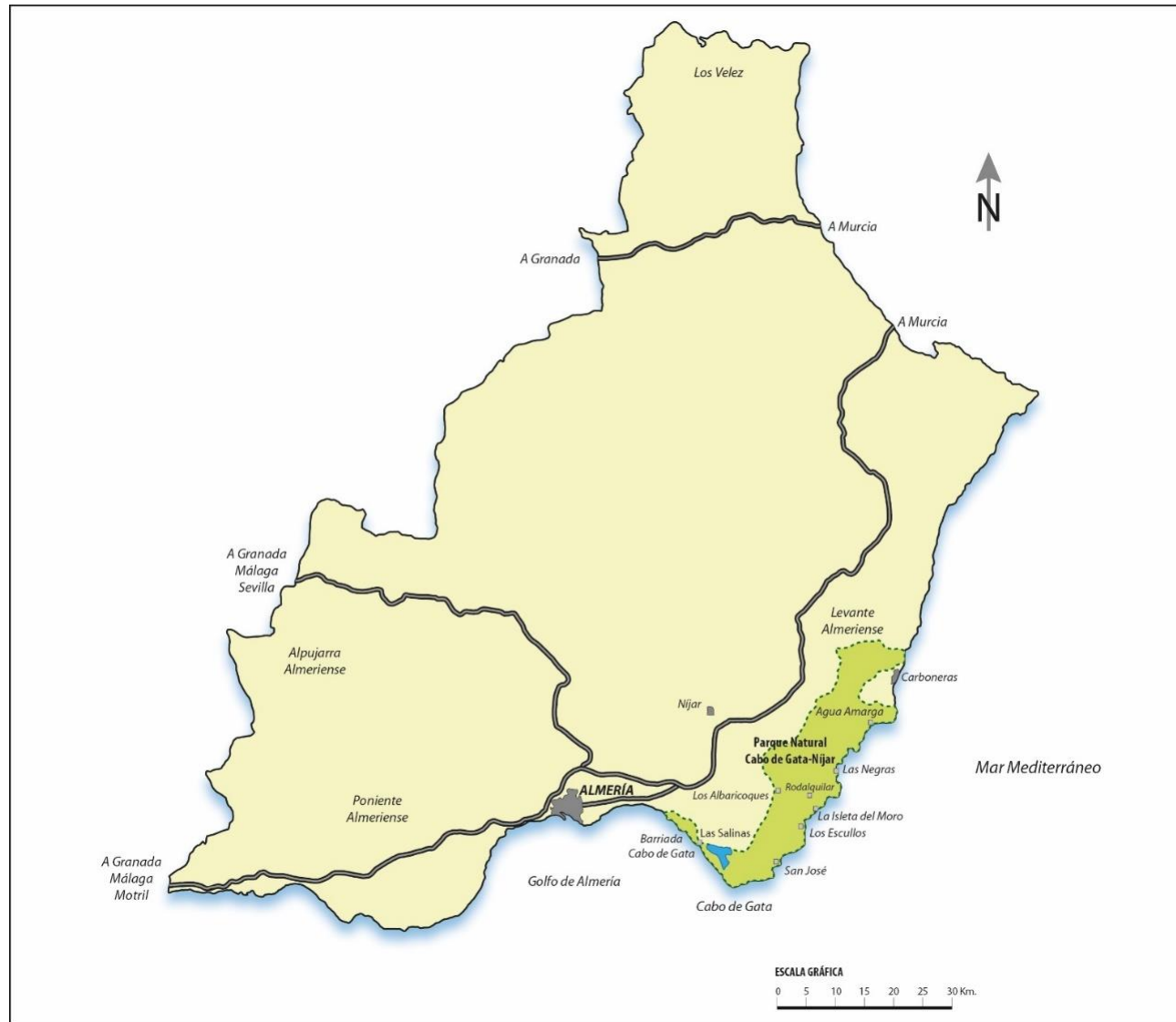


Figura 1.1: localización del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar en la Provincia de Almería (Andalucía, España).

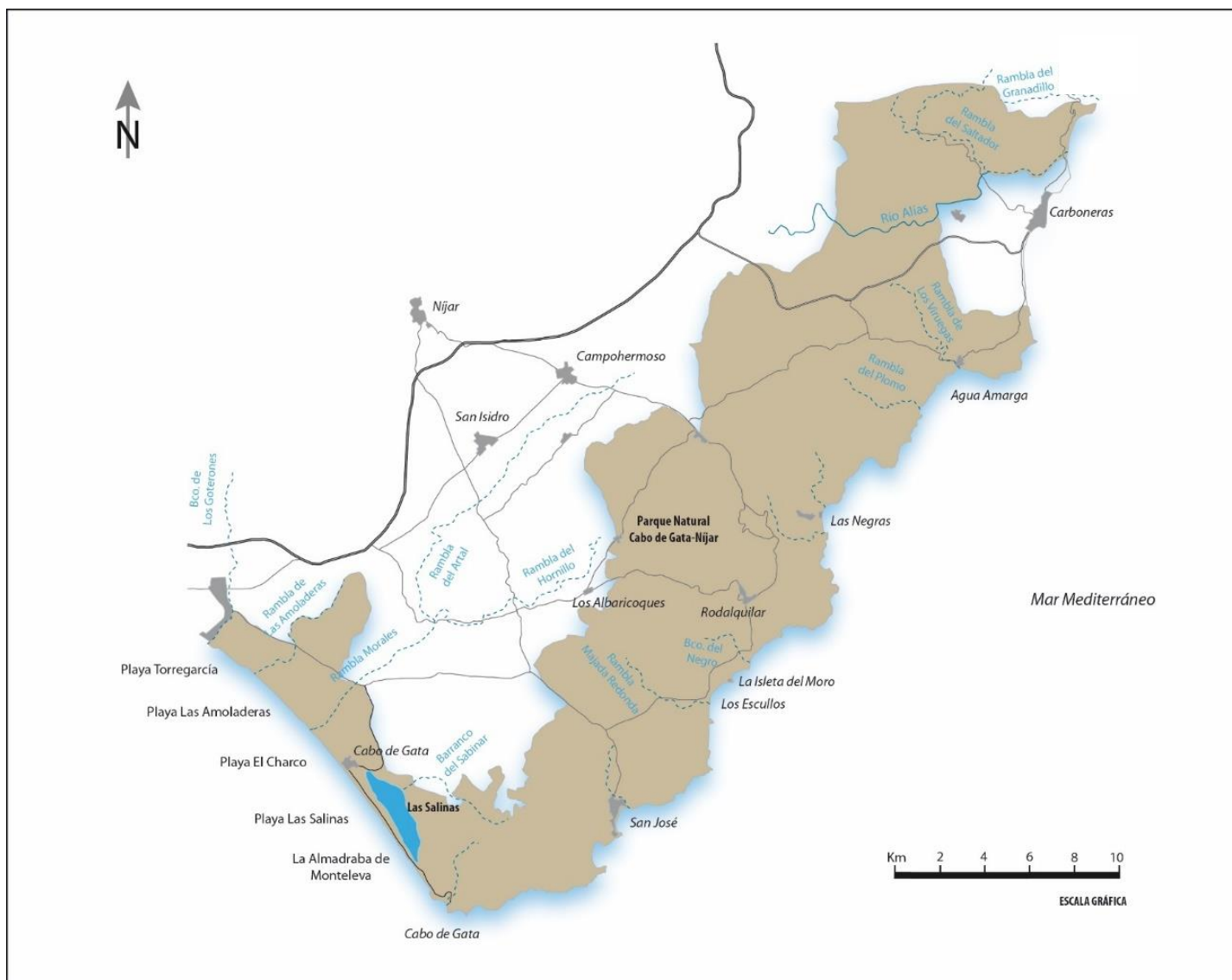


Figura 1.2: algunos detalles geográficos del Parque de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España).

## 1.2 Límites del Parque Natural.

Los límites del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar están fijados en el Decreto 37/2008, de 5 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA), número 59 (segundo de dos), de 26/03/2008, páginas 113-199.

Parte de estos límites no se rige:

- ni por criterios fisiográficos
- ni por poligonales.

De forma orientativa respecto a la ubicación de los usuarios del Parque Natural dentro de su territorio, y a partir:

- de ámbitos fisiográficos significativos, muy conocidos por sus contenidos, del marco geográfico en cuestión
- de carreteras y caminos importantes, asumibles como invariantes, y
- de pedanías relevantes del lugar,

aparte de transectos virtuales fácilmente imaginables, el territorio tiene unos deslindes terrestres, más o menos ajustados a la realidad, definidos por:

- a. La fachada oriental de la barriada Retamar-El Toyo, entre la orilla del mar y su intersección con la carretera AL-3115, que coincide con el cauce de la Rambla de Retamar.

El cauce de esta rambla, en su tramo de deslinde, da soporte a numerosas plantas como retamas amarillas, tarays, adelfas rosadas, sosas alacraneras y cardos, entre otras muchas. Por otra parte, este tramo de rambla se integra en el glacis conformado básicamente por los aportes sedimentarios de desembocadura de las ramblas de Las Amoladeras y de Morales.

- b. El borde meridional del trazado de la carretera AL-3115, desde la anterior intersección hasta que llega al extremo NW del Humedal de Las Salinas del Cabo de Gata.
- c. La cabecera septentrional del Humedal de Las Salinas, hasta alcanzar la Sierra de Cabo de Gata.
- d. El pie de la cadena montañosa de la Sierra de Cabo de Gata, en su cara interna, desde el Humedal de Las Salinas hasta la barriada de Boca de los Frailes.
- e. El borde derecho del trazado de la carretera AL-3108, hacia el NW, desde la barriada de Boca de los Frailes, hasta que se pone a la altura de la Barriada de Los Albaricoques.
- f. Un *transecto sinuoso*, desde la carretera AL-3108, cuando tiene en su perpendicular a la barriada Los Albaricoques, hasta llegar al núcleo poblacional de la pedanía.

- g. El transecto entre las pedanías de Los Albaricoques y Los Martínez.
- h. El transecto norte-sur, hacia el norte desde Los Martínez hasta el pie septentrional de la Serrata de Níjar, tras cortarla transversalmente.
- i. El pie de la Serrata de Níjar, hacia el noreste, desde su intersección con el transecto de Los Martínez, hasta la pedanía de Fernán Pérez.
- j. Un transecto prácticamente sur-norte, algo desviada hacia el NE, desde la Pedanía de Fernán Pérez hasta alcanzar a la carretera N-341.
- k. El pie septentrional (interno) del extremo más occidental de Sierra Cabrera, desde la intersección del transecto de Fernán Pérez con la carretera N-341 hasta llegar a la extrapolación rectilínea del cauce de la Rambla Granatilla, a partir de su tramo de desembocadura en el mar.
- l. La extrapolación rectilínea del cauce de la Rambla Granatilla, a partir de su desembocadura en el mar (fotografía 1.1), desde su intersección con el pie interno de las estribaciones más occidentales de Sierra Cabrera hasta la orilla.
- m. Y la fachada marítima, que configura el resto del deslinde del Parque Natural terrestre.

En los límites orientativos establecidos del Parque Natural, se ha obviado de dos hechos notables:

- De la presencia de una *lengua* de territorio protegido, que atraviesa la carretera AL-3115, a la altura de las ramblas de Las Amoladeras y de Morales.

Esta *lengua* de territorio, que se extiende al norte (en sentido lato) de la vía rodada, engloba a una serie de colinas.

- Y la exclusión del núcleo urbano-industrial-portuario de Carboneras, y sus alrededores, como Parque Natural.

Las entradas y salidas al Parque Natural están claramente indicadas, con cartelerías:

- en carretera nacional N-341, y
- en las carreteras provinciales AL-3115 y 3108.

Sin embargo, la delimitación perimetral del territorio terrestre del Parque Natural carece de una cartelería, debidamente distanciada, en todo el deslinde. En el año 2018, solo esta otra cartelería se encuentra en algunos tramos del perímetro.

La fotografía 1.2 muestra uno de estos carteles de deslinde, en tramos ocasionales del perímetro del Parque Natural. En los tramos de deslindes señalizados, el espaciado de la cartelería al efecto es arbitrario, aunque está alrededor de los 50-100 m.





Fotografía 1.1: desembocadura de la Rambla Granatilla, que marca parte del límite septentrional del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). Captura del 4 de agosto de 2015.



Fotografía 1.2: Cartelería de deslinde del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar en el borde meridional de la carretera AL-3115, a pocos kilómetros de la barriada de Retamar-El Toyo. En este tramo del perímetro del Parque Natural, el borde meridional (en sentido lato) de la carretera marca el límite del territorio protegido. Captura del 31 de julio de 2018.

### **1.3 Calificación y clasificación del Parque Natural.**

Se entiende por calificación de un territorio sus destinos de uso. En este marco geográfico, los destinos de uso son los propios de un Parque Natural.

La calificación del territorio delimitado se encuentra recogida en el Decreto 314/1987, de 23 de diciembre, de la Declaración del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA), número 6 de 26/01/1988.

La declaración de un Parque Natural lleva inherente la decisión de conservar el territorio delimitado en cuestión. Esto conlleva la exigencia de un posterior desarrollo (en el reglamento de la declaración) de la gestión (las medidas y cautelas necesarias que aseguren la perduración de los contenidos de interés del marco geográfico afectado).

En el texto legal referente a la declaración del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, se asume, como uno de sus contenidos de interés, su valor paisajístico (donde se encuentra el paisaje sensorial, a usar en el ocio que llene una parte del tiempo libre).

La clasificación de un territorio regula los diferentes usos compatibles con la calificación del mismo, de forma conveniente para que no se pongan en riesgo a los contenidos de interés. La regulación de usos:

- dosifica sus intensidades
- resuelve los posibles casos de conflictos
- prohíbe todos aquellos usos que destruyeran los contenidos a preservar (que justifican la declaración del territorio como Parque Natural), y
- delimita las áreas de amortiguación como parte de las medidas y cautelas de protección de los contenidos de interés.

La clasificación del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar está recogida en el Decreto 37/2008, de 5 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA), número 59 (segundo de dos), de 26/03/2008, páginas 113-199. Este otro texto legal corresponde, en la realidad, al Reglamento de la Declaración del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

El Decreto 37/2008 (texto legal regulador de usos en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar) recoge la zonificación del territorio en cuatro zonas:

- Zonas A, de protección ambiental alta.
- Zonas B, de protección ambiental media.
- Zonas C, de protección ambiental baja.
- Zonas D, excluidas de la zonificación ambiental con protección.

Las zonas A y B se hayan distribuidas, como núcleos aislados, dentro del interior de la Zona C.

Según uno de los redactores y asesores del documento jurídico (López Carrique, 10 de marzo de 2010), las zonas A y B representan, realmente, a núcleos territoriales significativos. Se identificarían con Parque Natural en sentido estricto. La Zona C equivaldría al área de amortiguación.

En el Plan de Ordenación recogido en el Decreto 37/2008, se establecen los criterios para aplicar esta zonificación. El texto legal establece los siguientes criterios:

1. Unos espacios geográficos del Parque Natural se identifican con las denominadas Zonas A cuando *albergan ecosistemas de relevantes valores ecológicos, paisajísticos o científicos y, que por su singularidad, fragilidad o función requieren un nivel de conservación y protección especial.*
2. Las áreas del Parque Natural entran a formar parte de las Zonas B cuando *encierran importantes valores ecológicos, científicos, culturales y paisajísticos, que pueden presentar algún tipo de transformación y en las que los aprovechamientos, principalmente primarios y vinculados a recursos renovables, son compatibles con los objetivos establecidos.* En las páginas 139 y 140 del BOJA número 59, del 26 de marzo de 2008, se recogen los 14 objetivos establecidos en el Plan de Ordenación del Decreto 37/2008.
3. Los espacios del Parque Natural se incluyen en las Zonas C cuando tienen *un mayor grado de intervención humana, con usos y actividades de diversa naturaleza, en cuanto a calidad e intensidad. Se quiere garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y minimizar los impactos generados por las actividades que se desarrollan en estas áreas A. Y también se incluyen aquí las áreas degradadas que requieran actuaciones de restauración.*
4. Y, dentro del Parque Natural, se incluyen en las Zonas D *aquellas áreas no incluidas en las categorías anteriores. Comprendería a aquellos suelos urbanos y urbanizables cuyo desarrollo, a priori, se considera posible siempre que se determine su no afección a los hábitats naturales y a las especies que motivaron la inclusión de este espacio natural en la Red Natura 2000.*

El referido texto legal subdivide la anterior zonificación, caracteriza cada una de las subdivisiones y las ubica en el Parque Natural, tanto en listados como en cartografías.

En el conjunto de las zonificaciones, y según la secuencia temporal de aparición, hay actuaciones:

- legales
- ilegales, e
- ilegales.

Las actuaciones legales se corresponden con las que existían en el territorio antes de su declaración como Parque Natural, pero en conformidad con la legislación existente en su momento, El Decreto 37/2008, como alternativa a desubicaciones debidamente indemnizadas, permite la continuidad de estas actividades, sin que estuvieran ajustadas al Plan Rector de Usos.

Las actuaciones *ilegales* se refieren a las que se establecieron durante el vacío legal de usos, desde la Declaración del Parque hasta la publicación de su Plan Rector.

Las actuaciones ilegales son aquellas que se establecieron en el territorio después de la entrada en vigor del Plan Rector, sin ajustarse a los requerimientos legislados en relación con los usos del territorio.

Dentro del dominio marítimo del Parque Natural, se creó la Reserva Marina (Orden de 3 de julio de 1995, publicada en el BOE número 165 de 1995, de 12 de julio, páginas 21509-21510).

Y los destinos de uso del Parque Natural, asimismo, se ven afectado por la Resolución de 23 de enero de 2001, de la Dirección General de Bienes Culturales, por la que se resuelve inscribir en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, con carácter genérico colectivo, los aljibes, norias, molinas, molinos de viento y molinos hidráulicos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (BOJA 21/2001, de 20 de febrero, páginas 2874-2880).

Otras figuras de protección, de ámbito internacional, que inciden en los destinos de uso del Parque Natural son:

- Convenio de Ramsar, que incluye a Las Salinas del Cabo de Gata en la Lista de Humedales de Importancia Internacional por sus aves en 1989
- BirdLife International, que inscribe a Las Salinas y a la Sierra del Cabo de Gata, también por sus aves, en 1989
- Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA), que acoge al Humedal del Cabo de Gata por sus aves en 1992
- Red Mundial de Reservas de la Biosfera, de la UNESCO, que integra al conjunto del Parque Natural en 1997
- Convenio de Barcelona, que integra a una parte de los fondos marinos del Parque Natural dentro de la zona Especial Importancia para el Mediterráneo ((ZEPIM), en 2001
- Red de Geoparques Europeos y Red Mundial de Geoparques de la Naturaleza, que inscribe al Parque Natural en 2001, con ratificación en 2006
- Lugar de Interés Comunitario (LIC), que incluye al sector de Las Amoladeras en 2006, con ratificación en 2009, y
- Carta Europea de Turismo sostenible, que adhiere al Parque Natural en 2008.

Asimismo, el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar forma parte del marco geográfico seleccionado por la ONU, para desarrollar un modelo piloto de plan de manejo en relación con:

- la conservación
- la protección, y
- la recuperación del territorio

en la riera del Mediterráneo (julio de 2008).



## 1.4 Topónimos en el Parque Natural.

Los topónimos en el Parque Natural tienen diferentes raíces. Quizás, los más llamativos, con unas raíces más o menos conocidas, sean los recogidos en los siguientes siete apartados.

a. Las denominaciones toponímicas:

- Boca de los Frailes
- Pozo de los Frailes
- Cortijo del Fraile, y
- Cerro de los Frailes

proviene de la pasada presencia de dominicos (una orden religiosa católica mendicante) en las explotaciones agrícolas del Campo de Níjar.

Por ejemplo, el Cortijo del Fraile (que en su tiempo también se le conocía como el Cortijo del Hornillo) lo construyeron frailes dominicos en el Siglo XVIII. En 1836, la explotación agrícola fue incautada por el Estado, y posteriormente subastada, al amparo de las leyes de desamortización de las propiedades de las órdenes religiosas.

b. Hay topónimos que supuestamente hacen recordar determinados usos del territorio. Uno de estos podría ser el caso de Majada Redonda, en las proximidades de Presillas Bajas, por la previsible existencia de asentamientos de corralizas de ganado en el pasado.

c. Algunos otros topónimos se basan en rasgos fisiográficos, pero con añadidos referentes a supuestas leyendas de transmisión oral. Por ejemplo, la Isleta del Moro y la Bahía de Los Genoveses.

d. Algunos cortijos llevan los topónimos de los iniciales propietarios, arrendatarios o aparceros. Por ejemplo:

- Cortijo de don José Batlles o Cortijo Grande, y
- Cortijo de Tía Iluminada dentro de la Cortijada de Higo Seco.

Las pedanías de Fernán Pérez y de Los Martínez son las evoluciones de cortijadas, y sus topónimos hacen referencia a los moradores de sus iniciales cortijos.

e. En otras cortijadas, sus topónimos se relacionan con anécdotas del pasado. Por ejemplo, la Cortijada Higo Seco toma su topónimo por el hecho de dar higos a los pedigüños que se acercaban al lugar.

f. Hay también pedanías procedentes de cortijadas, donde los topónimos hacen referencia a relaciones de parentesco. Este es el caso de la Pedanía de Los Nietos.

g. Resulta curioso que las fortificaciones militares, en el litoral del Parque Natural, tengan advocaciones a santos de la Iglesia Católica. Así se encuentran las fortificaciones de San Miguel, San Felipe, San Ramón, San Andrés y otras. ¿Quizás estos otros topónimos se deban a la beligerancia de la Iglesia Católica española ante el turco y el moro, que llegaban a la costa como piratas?

## 1.5 Clima en el Parque Natural.

La caracterización climatológica del lugar se ha obtenido desde el traslado de los datos reportados por la Estación Meteorológica del Aeropuerto de El Alquíán al Parque Natural.

La Estación de El Alquíán, que sirve a la Provincia de Almería, está en vecindad con el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Estación 84.870, situada a la latitud de 36.85 grados norte, a la longitud de 2.38 grados oeste y a una altitud de 15 m).

Se procesó una serie temporal larga de variables registradas, desde 1973 a 2016, que comprende 44 años. Una serie temporal de datos meteorológicos registrados es ya significativa cuando abarca, como mínimo, 11 años. El intervalo de tiempo de 11 años corresponde prácticamente al ciclo estadístico de la actividad de las manchas solares. La serie temporal larga, tenida en cuenta, de datos registrados, da, para el Parque Natural, los siguientes valores procesados, en relación con las variables meteorológicas comúnmente referenciadas:

- temperatura media anual (T) = 18.68°C
- temperatura máxima media anual (TM) = 23.30°C
- temperatura mínima media anual (Tm) = 14.61°C
- precipitación total anual de lluvia en milímetros (PP) = 212.97 mm, y
- velocidad media anual del viento en Km/h (V) = 13.59 km/h.

Se admite que el valor medio de la humedad relativa anual para el Parque Natural oscila entre un 60% y un 70%. Esta asunción queda en cierta medida verificada por el dato de humedad relativa media para el año 2016 (66.1%), calculada por la anterior Estación Meteorológica.

Conforme con todos los anteriores datos climatológicos, el Parque Natural se encuentra bajo unas condiciones meteorológicas prácticamente semidesérticas. Dentro de estas condiciones climatológicas, se suceden ciclos de varios años de sequía con otoños-inviernos, e incluso inicios de primavera, excepcionalmente húmedos.

Dentro de una serie temporal significativa de once años (desde 1999 a 2009) de registros meteorológicos de la ya referida Estación del Aeropuerto de Almería, se ha deducido que se dispone, como mínimo, de ocho horas de luz para las observaciones de los diferentes contenidos de la arquitectura del paisaje sensorial del Parque Natural.

Se admite que hay días no recomendables, para el aprovechamiento del Parque cuando:

- llueve (con precipitaciones registrables en las estaciones meteorológicas), y/o
- hace viento (con velocidades medias y/o ráfagas máximas de 35 km/h).

Los días recomendables y no recomendables, de un año promedio, conforme con las dos anteriores circunstancias alternativas, se encuentran recogidos en el cuadro 1.1. En definitiva, hay un 25.78% de días no recomendables, durante un año promedio, para aprovechar el Parque Natural. Los días recomendables, para disfrutar del Parque Natural, se eleva a 74.25%, también en un año promedio.

Conforme con el cuadro 1.1, los meses recomendables para un óptimo aprovechamiento del paisaje sensorial del Parque Natural se sitúan entre mayo y agosto (ambos inclusive). En

cambio, los meses menos apropiados, a criterio de los autores, para utilizar el Parque Natural, como recurso paisajístico sensorial, son noviembre, diciembre, enero, marzo y abril. No obstante, entre un mes idóneo y otro que no lo sea, la diferencia de días no apropiados para el uso del paisaje sensorial del Parque Natural resulta poco significativa (no se llega a más de 5.55 días inadecuados, calculados de forma promediada).

Sin embargo, durante los meses en donde decae la calidad para el disfrute del paisaje sensorial, se suelen obtener las mejores capturas fotográficas del lugar, por el conjunto de variables meteorológicas, de acuerdo con las comunicaciones personales de fotógrafos profesionales y aficionados de Almería, ante la poca incidencia:

- de la neblina ambiental (fosca), que se deja sentir sobre todo en los velos blanquecinos de los fondos escénicos, y
- del polvo sahariano en suspensión, que da un ambiente amarillento.

Esto está en coincidencia con la ubicación temporal (mes de abril), de las mejores condiciones para la obtención de imágenes plásticas de amaneceres y atardeceres en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, dada por Santiago (2015) en su propuesta de calendario fotográfico para los lugares significativos, por su paisaje sensorial, en el conjunto de España.

Las capturas fotográficas representan los mejores argumentos para *vender* un paisaje sensorial. Como recomendación de los autores, y dentro de los meses más apropiados para la toma de fotografías, las mejores capturas se obtienen a primeras horas del día, aunque algunas hay que obtenerlas por las tardes, ante imperativos de la posición del sol (siempre el sol a espaldas del fotógrafo, a no ser que se quiera conseguir contraluces).

MES (entre 1999 y 2009)	MEDIA DE DÍAS MENOS RECOMENDABLES	MEDIA DE DÍAS MÁS RECOMENDABLES
<b>Enero</b>	<b>9.00</b>	<b>22.00</b>
<b>Febrero</b>	<b>8.36</b>	<b>19.64</b>
<b>Marzo</b>	<b>9.09</b>	<b>21.99</b>
<b>Abril</b>	<b>9.82</b>	<b>20.18</b>
<b>Mayo</b>	<b>7.64</b>	<b>23.36</b>
<b>Junio</b>	<b>5.27</b>	<b>24.73</b>
<b>Julio</b>	<b>4.09</b>	<b>26.91</b>
<b>Agosto</b>	<b>5.27</b>	<b>25.73</b>
<b>Septiembre</b>	<b>7.36</b>	<b>22.64</b>
<b>Octubre</b>	<b>8.27</b>	<b>22.73</b>
<b>Noviembre</b>	<b>9.27</b>	<b>20.73</b>
<b>Diciembre</b>	<b>10.64</b>	<b>20.36</b>
Sumatoria de días menos recomendables de un año promedio: 94.08 Coeficiente temporal de días menos aprovechables durante un año promedio: 25.78% Sumatoria de días más recomendables de un año promedio: 271.02 Coeficiente temporal de días más aprovechables durante un año promedio: 74,25%		
<b>OBSERVACIONES:</b> La situación óptima estimada se hace en relación con el aprovechamiento de los activos significativos en su conjunto, y no respecto a las mejores de las condiciones para la toma de fotografías.		

Cuadro 1.1: distribución de los días más recomendables, y menos recomendables, por meses, para el disfrute del Parque Natural en su conjunto.

## 1.6 Entradas y salidas al Parque Natural.

El Parque Natural tiene seis entradas/salidas, de las cuales:

- dos están servidas por carreteras provinciales, desde donde se han tomado las fotografías 1.3 y 1.4, y
- cuatro se encuentran en la autovía A-7 (la nueva N-340), de la Red de Carreteras del Estado.

Se consideran entradas/salidas laterales las que se encuentran en dependencia con la autovía, que pasa por las proximidades de la cara oeste del Parque Natural.

Las entradas/salidas servidas por carreteras provinciales, sin dependencia con la autovía, son:

- la de Retamar-El Toyo, en el sector más occidental, a través de la antigua carretera de Cabo de Gata (AL-3115, de la Red Provincial de Carreteras) desde la Ciudad de Almería, y
- la entrada/salida del norte, a la altura de la Rambla de la Granatilla, a través de la carretera AL-5107 (también de la Red Provincial), que llega a Carboneras tras cruzar Mojácar.

Desde la autovía, las entradas/salidas se sitúan:

- A la altura de la Venta El 21, a través de la Carretera Provincial AL-3112 (fotografía 1.5).
- Junto al nudo occidental de desvíos de la Villa de Níjar, mediante la carretera provincial AL-3108.

La carretera provincial AL-3108, con un sentido sureste generalizado, pasa por las proximidades del núcleo urbano de San Isidro (por su lado oeste), y muere en San José.

- Junto al nudo oriental de desvíos de la Villa de Níjar, con la utilización de la carretera provincial AL-3106.

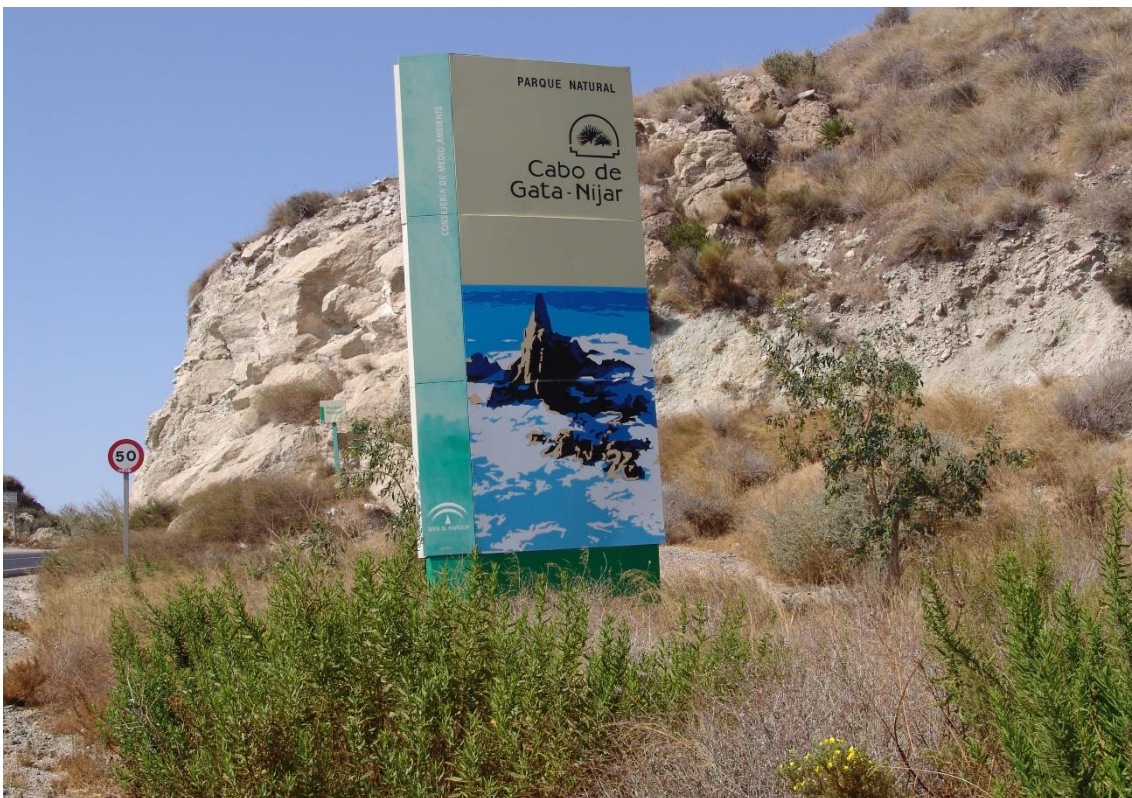
La carretera AL-3106, con un sentido generalizado asimismo sureste, atraviesa Campohermoso, Fernán Pérez, Las Hortichuelas y muere en su enlace con la carretera provincial AL-4200, que une a los núcleos poblacionales de San José y de Las Negras.

Y a la altura de la Venta del Pobre (fotografía 1.6), donde se inicia la carretera nacional hacia Carboneras (N-341), de dirección irregular W-E.

La carretera nacional N-341 tiene un desvío (carretera provincial AL-5106), en el sentido sureste, hacia Agua Amarga.



Fotografía 1.3: cartel situado en la entrada más occidental del Parque. Se encuentra a la derecha de la carretera AL-3115, en el sentido hacia el Faro desde la Ciudad de Almería. Como fondo escénico, se observa la Sierra del Cabo de Gata. Captura del 18 de agosto de 2008.



Fotografía 1.4: cartel situado en la entrada más septentrional del Parque Natural, a la derecha de la carretera AL-5107, en el sentido hacia Carboneras desde Mojácar. Captura del 13 de agosto de 2009.





Fotografía 1.5: entrada/salida del Parque Natural en el entorno de la Venta El 21, localizada junto a un nudo de desvíos en la Autovía A-7. Captura del 13 de agosto de 2010.



Fotografía 1.6: entrada/salida del Parque Natural en el entorno de la Venta del Pobre, localizada junto a un nudo de desvíos en la Autovía A-7. Captura del 15 de agosto de 2008 (antes de la actual remodelación de las instalaciones de hostelería-restauración).



## **1.7 Los accesos internos en el Parque Natural.**

Los accesos internos del Parque Natural que se describen, a partir de la figura 1.3, pueden soportar un tránsito con vehículos normales, tipo familiar, aunque ciertamente hay tramos de difícil circulación, aunque superables, en algunos caminos terreros.

En su conjunto, los accesos internos, para vehículos familiares y públicos, están servidos por:

- carreteras de la red nacional (dependientes de la Junta de Andalucía)
- carreteras provinciales (dependientes de la Diputación de Almería), y
- caminos (asfaltados o de tierra, de titularidad municipal).

Desde la entrada más occidental, se entra en el Parque Natural, una vez que se rebasada los núcleos urbanos de Retamar-El Toyo, a través de la carretera provincial AL-3115. Esta vía, en sentido sureste, atraviesa el Glacis de Las Amoladeras-Los Morales, con el centro de visitantes del Parque Natural, con sus legados culturales religiosos, con sus yacimientos arqueológicos romanos, y con otros contenidos de interés.

Para llegar al centro de visitantes, hay un desvío a la derecha de la carretera AL-3115, que da acceso a un corto camino asfaltado hacia el suroeste.

Para acceder a los contenidos de interés enclavados en el glacis, se toma un segundo desvío de la carretera AL-3115, a poca distancia del anterior. Este otro desvío da paso a un camino asfaltado, prácticamente de dirección norte-sur, que llega hasta Torregarcía, con su torre de vigía y su legado religioso.

Desde Torregarcía, arranca otro camino terrero, prácticamente paralelo a la orilla del mar, hacia el sureste, que posibilita llegar a los yacimientos arqueológicos romanos, a la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras y a los rasgos geológicos y geomorfológicos del glacis. El camino terrero bordea el humedal de la desembocadura de la Rambla Morales, y muere en el pueblo de Cabo de Gata.

En su primer tramo, la carretera AL-3115 llega hasta Las Ruescas, donde hay una bifurcación:

- uno de los ramales de la bifurcación, hacia el sureste, sigue como carretera provincial AL-3115, y se dirige al Pueblo de Cabo de Gata, y
- el otro ramal, de dirección E-W, y como carretera provincial AL-3201, llega hasta el cruce del sector de El Nazareno.

En el pueblo de Cabo de Gata, la carretera AL-3115, hacia el noroeste, se conecta con el camino terrero costero procedente de Torregarcía.

La carretera AL-3115, tras bordear el pueblo de Cabo de Gata, y hacia el sureste, se dirige hacia El Faro. Su recorrido bordea el Humedal de Las Salinas, la Fortificación de San Miguel, la Playa de Cabo de Gata, La Iglesia y el poblado de Las Salinas, La Fabriquilla, y la loma de La Testa, con sus panorámicas de Las Salinas. En el Faro del Cabo de Gata se localiza el Mirador del Arrecife.

Mediante un camino asfaltado municipal, se accede al Faro de Vela Blanca, que representa un globo panorámico de las playas al poniente de San José. Este camino, pero ya como

terrero, se continúa, hacia el oriente, hasta el núcleo urbano de San José. En este trayecto, se bordea la Cala del Carbón y playas vírgenes de arenas y emblemáticas del Parque Natural (de la Media Luna, de Mónsul y de la Bahía de Los Genoveses).

En El Nazareno, donde muere la carretera provincial AL-3201, se encuentra otra bifurcación. El ramal hacia el sureste corresponde a la carretera provincial AL-3108 y, sucesivamente, atraviesa:

- la pedanía de Boca de los Frailes con su sestero,
- la pedanía de El Pozos de los Frailes con su noria restaurada,
- la zona de La Torta con su molino de viento restaurado, y
- alcanza al núcleo urbano de San José con su castillo desnaturalizado y con su playa urbana.

Antes de llegar a San José, hay un camino terrero municipal, casi a borde de la orilla del mar, y no apto para vehículos familiares, que llega a Los Escullos con su Castillo de San Felipe. El camino pasa a pie de varias calas y de la Torre de Vigía de Punta Higuera, y representa un sendero de panorámicas paisajísticas, de alto valor sensorial.

El núcleo urbano de San José, y hacia el suroeste, conecta con el camino terrero procedente de la Torre de Vela Blanca, que bordea muchas de las playas emblemáticas del Parque Natural.

A la altura del Pozo de los Frailes, hacia el noreste (en sentido lato), desde la carretera provincial AL-3108, nace la carretera, también provincial, AL-4200, que permite:

- llegar a Los Escullos (con su Castillo de San Felipe).
- Acceder al camino terrero de El Paraíso, prácticamente de dirección N-S, que alcanza la divisoria de aguas de La Rellana, por donde se continúa otro camino terrero hasta el borde de la caldera volcánica de Majada Honda. El lugar es un espectacular globo panorámico del Parque Natural. La propia divisoria de aguas de La Rellana representa a un pasillo mirador del valle formado por la Sierra de Rodalquilar y la Serrata de Níjar, y de las canteras de explotación de oro del Cerro del Cinto.
- Llegar a La Isleta del Moro (con su mirador del Cerro de Los Frailes) mediante un camino asfaltado municipal, de dirección N-S.
- Acceder al Mirador de La Amatista, tras subir una pendiente espectacular.
- Y alcanzar la caldera volcánica del Valle de Rodalquilar.

La carretera AL-4200, en el Valle de Rodalquilar:

- sirve al camino asfaltado de acceso al Cerro de los Lobos (con su Faro)
- da acceso al camino asfaltado municipal de la Playa del Playazo, y
- posibilita llegar al Pueblo de Rodalquilar (con todo su patrimonio arqueológico minero industrial).

A lo largo del camino de acceso a la Playa del Playazo, desde la carretera AL-4200, se pasa, sucesivamente, entre otros contenidos de interés:

- A pie de la trinchera de El Tollo, en relación con la explotación de alumbre. El entorno de la trinchera es, a su vez, un globo panorámico de la Caldera de Rodalquilar.
- Junto a ruinas de tipologías edificatorias cortijeras, de un pasado reciente.
- Frente a una noria, de grandes dimensiones, rehabilitada como vivienda.
- Y al lado de la Torre de Los Alumbres (una fortificación renacentista, construida para la defensa de las explotaciones mineras de los alumbres ante los ataques de los piratas).

En la Playa de El Playazo, el camino asfaltado se bifurca en dos terreros. Un tramo se dirige hacia el sur, hacia la Cala del Bergantín, con sus espectaculares panorámicas de la Playa de El Playazo. El otro tramo se dirige hacia el norte, pasa a pie de la Batería de San Ramón, y atraviesa las paleo playas y paleo dunas de La Molata, y se identifica con un sendero-mirador de paisaje sensorial hasta llegar a la altura de Cala del Cuervo.

En Rodalquilar, hacia las formaciones montañosas volcánicas del Cinto, sobre las instalaciones abandonadas de procesamiento del oro por la Empresa ADARO, se inicia un camino terrero municipal, que llega a El Cortijo del Fraile, con su marcado interés cultural, en diversas facetas. A lo largo del recorrido del camino, se obtienen panorámicas de diversas explotaciones mineras del oro, de instalaciones de procesamiento del oro y de poblados mineros.

Entre un laberinto de vías agropecuarias, parten otros tres caminos terreros municipales, desde este Cortijo del Fraile:

- Camino hacia el Cortijo de Requena, en sentido sur (fotografía 1.7). Rebasado el Cortijo, se continúa el camino como un sendero hasta la Cala de los Toros, en las proximidades de la carretera provincial AL-4200.
- Camino hacia Los Albaricoques (denominado de El Hornillo), en el sentido suroeste. Antes de llegar a la Pedanía de Los Albaricoques, atraviesa el Campillo de doña Francisca, con su muestrario de aljibes restaurados, pero sin mantenimiento actual de la restauración llevada a cabo.

Desde el camino terrero del Cortijo de Requena, arranca otro, también terrero, que se puede considerar como un desdoblamiento parcial del Camino hacia Los Albaricoques desde el Cortijo del Fraile, con el que mantiene un trazado prácticamente paralelo, pero más meridional. Ambos caminos convergen antes de llegar a la Pedanía de Los Albaricoques.

En los entornos de Los Albaricoques, tomaron relevancia las localizaciones para el rodaje de películas de Sergio Leone, que formaron la trilogía del dólar (*Por un puñado de dólares*, *La muerte tenía un precio*, y *El bueno, el feo y el malo*). Con palabras de Juan Francisco Viruega (director de cine almeriense), el broche de oro de esta trilogía fue la película *Hasta que llegó su hora*.

- Y camino hacia la Pedanía de Los Martínez, en sentido noroeste. En sus inicios, en las proximidades del Cortijo del Fraile, atraviesa una plantación

hortícola. Ya en la Pedanía de Los Martínez, se bifurca en otros dos. Uno de ellos, también con el topónimo de Los Hornillos, se dirige hacia el noreste, pasa próximo a los yacimientos de bentonitas y de yesos (ubicados a pie de la cara oriental de La Serrata de Níjar), y llega a Fernán Pérez. El otro camino de la bifurcación, en el sentido suroeste, alcanza Los Albaricoques.

En el tramo del camino entre Los Martínez y Los albaricoques, hay un desvío, hacia un oeste generalizado, que enlaza con la carretera provincial AL-3108 (al norte del cruce de carreteras provinciales de Los Nietos).

La carretera AL-3108 nace en el nudo occidental de desvíos de la Villa de Níjar (una de las entradas al Parque Natural, o salidas del mismo), forma parte del cruce de carreteras de Los Nietos de Abajo, atraviesa la zona de El Nazareno (donde se conecta con la carretera provincial AL-3201), da conexión a la carretera provincial AL-4200 a la altura de El Pozo de los Frailes, y muere en San José. De esta manera, se trata de una carretera troncal que participa en varios circuitos de accesos internos dentro del Parque Natural.

En Los Albaricoques se inicia la carretera provincial AL-3112, y desde esta, después del cruce de Los Nietos de Abajo, se continúa hacia el oeste, atraviesa la pedanía de El Barranquete, gira hacia el noroeste y se une, como desvío, a la Autovía A-7, a la altura de la Venta del 21. Este otro desvío, desde la Autovía, se podría admitir como una quinta entrada al Parque Natural, o salida de este territorio protegido.

De retorno a la carretera provincial A-4200 en Rodalquilar, esta, en sentido noreste promediado, pasa por Las Hortichuelas (Alta y Baja) y llega a Las Negras, con su playa urbana y molinos de viento (restaurados o no).

En Las Negras, se inician dos caminos municipales terreros. Una hacia el sur, hasta la Cala del Cuervo. Y otra hacia el norte, hasta la Cala de San Pedro, con su castillo en ruinas, su palomar, su vergel y su playa.

En Las Hortichuelas, la carretera AL-3106, en sentido contrario a Las Negras (en el sentido noroeste), pasa por la Pedanía de Fernán Pérez, atraviesa La Serrata de Níjar, cruza el núcleo urbano agrícola de Campohermoso, y llega al nudo oriental de desvíos de la Villa de Níjar (otra de las entradas al Parque Natural, o salidas de su territorio, a través de la Autovía A-7).

En Fernán Pérez, nace un camino asfaltado municipal, hacia el noreste, que muere en su enlace con la carretera provincial AL-5106, en el sector de La Joya. En este camino, a pocos kilómetros de Fernán Pérez, y hacia el noroeste, arranca otro camino, pero terrero, que atraviesa, a poca distancia, los restos en ruinas de la Cortijada de Balsa Blanca, muy ilustrativa por la tipología edificatoria e interiorismo de sus casas, y por el conjunto de infraestructuras agropecuarias, conforme con Martínez, Casas y Varón (2018). Un poco antes de llegar al enlace con la carretera AL-5106, a la derecha del camino, y hacia el sureste, se inicia una pista terrera que da acceso a la Cala del Plomo y a la Playa de la Cala de Enmedio, que ha sido citada en reportajes internacionales (*New York Time*, del 24 de mayo de 2011) como una de las playas vírgenes del Mediterráneo que *ofrece un diferente tipo de paraíso* (traducción literal).

La carretera provincial AL-5106, a donde llega el camino asfaltado desde Fernán Pérez, se inicia como un desvío de la carretera nacional N-341. Este desvío nace a la derecha de la carretera nacional y su trazado se dirige, en un primer tramo y de forma generalizada

hacia el sureste, hasta alcanzar al núcleo poblacional de Agua Amarga, con su playa urbana.

Entre el enlace con la carretera nacional y Agua Amarga, a la altura de la zona de La Joya, y desde el borde izquierdo, nace un camino terrero, hacia el norte, que da acceso a un olivo milenario.

La carretera provincial AL-5106, tras atravesar Agua Amarga, gira hacia el noreste e inicia su segundo tramo, que muere en el Pueblo de Carboneras. La dirección SW-NE del trazado de este segundo tramo de la carretera es convexa (si se observara desde el mar), y da acceso:

- al camino terrero que lleva a las instalaciones en ruinas de los desmantelados ferrocarril y cargadero mineros, que servían a la explotación de hierro de Lucainena de las Torres, en Sierra Alhamilla
- a senderos de varias calas vírgenes
- al camino de acceso que permite llegar a los yacimientos fosilíferos marinos, al Faro, a la Batería Artillera, a las canteras y al globo panorámico de Mesa de Roldán, y
- a los caminos de los aparcamientos y mirador de la Playa de Los Muertos.

A la Playa de los Muertos se llega a través de senderos, desde los aparcamientos y desde el mirador.

Tras pasar junto a una desaladora y a una destilería de aceites, y de cruzar las instalaciones de una cementera, la carretera AL-5106 muere en su intersección con la carretera nacional N-341, justo antes de llegar al Pueblo de Carboneras.

La carretera nacional N-341 se inicia como un desvío de la Autovía A-7, en las proximidades de la Venta del Pobre y muere en el pueblo de Carboneras. En esta carretera:

- nace y muere la carretera provincial AL-5106, integrada en los circuitos de accesos internos del Parque Natural
- tiene una dirección prácticamente E-W, que sirve de eje a dos grandes arcos, y
- se identifica con una de las cuatro entradas al Parque Natural desde la Autovía A-7, o una de las salidas de este territorio.

En el Pueblo de Carboneras, toman relevancia:

- sus playas urbanas
- el Islote de San Andrés
- el Castillo de San Andrés
- el Ayuntamiento con una tipología edificatoria neoclásica, y
- el Hotel El Dorado, ligado al rodaje de la película Lawrence de Arabia.

La carretera provincial AL-5107, en sentido noreste hacia Mojácar, está trazada prácticamente al borde de la carretera, y alcanza al límite norte del Parque Natural, marcado, en parte, por el cauce de la Rambla Granatilla. Entre Carboneras y la Rambla

Granatilla, junto a la carretera, destaca la Torre de Vigía El Rayo. Esta carretera representa la entrada/salida hacia, o desde, el Parque Natural.

La anterior descripción de accesos internos, con sus circuitos, se ha iniciado desde la entrada oeste del sector más meridional del Parque Natural. Obviamente, estas descripciones se pueden iniciar desde cada una de las otras cinco entradas/salidas del Parque Natural.

Durante el año 2010, conforme con observaciones y verificaciones de los autores, las empresas públicas:

- TRAGSA (de carácter nacional) abordaba los problemas referentes a las infraestructuras y mantenimiento de estos accesos internos, y
- EGMASA (de ámbito andaluz) utilizaba estos accesos internos como medios para la realización de actividades relacionadas con la Educación Ambiental, a partir de los recursos del Parque Natural.

EGMASA (Empresa de gestión Medioambiental, S.A.) adscrita a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, fue disuelta en 2011.



Fotografía 1.7: camino del Cortijo de Requena, hacia el Cortijo del Fraile. Las pitas del género y especie *Agave americana* marcan los linderos del camino, que aquí es también vía pecuaria (para el paso de rebaños de cabras y ovejas). A la izquierda, y hacia atrás, a poca distancia, hay un aljibe en ruinas con abrevaderos y corralizas. Captura del 6 de agosto de 2016.



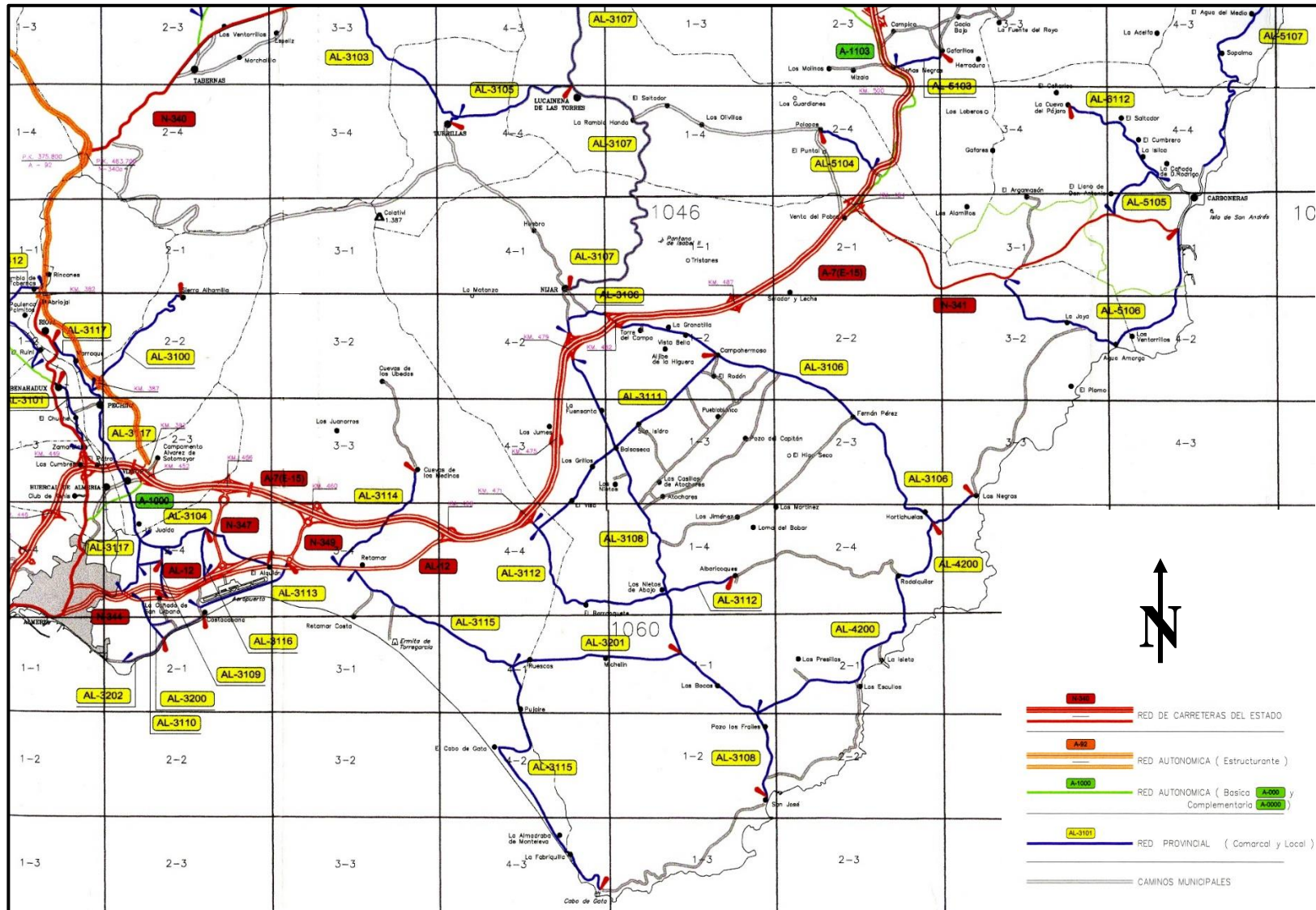


Figura 1.3: entradas y salidas al Parque Natural de Cabo de Gata Níjar y accesos intrnos, a partir del mapa de autovías, carreteras y caminos levantado por la Diputación de Almería (2010). Algunas de estas carreteras han cambiado de siglas.

## **1.8 Los transportes públicos, desde la ciudad de Almería, para visitar el Parque Natural.**

Los usuarios del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, de media y de larga distancia, pueden llegar a la Ciudad de Almería:

- por la red nacional de carreteras, con vehículos propios, y líneas regulares de autobuses
- mediante transporte ferroviario, desde Madrid y desde otras ciudades andaluzas (Sevilla y Granada), o
- a través de las líneas regulares y/o de chárter marítimas y aéreas (fotografías 1.8-1.11).

Las líneas de autobuses y ferroviarias convergen en la intermodal de Almería (fotografías 1.12-1.14). Y tanto en el aeropuerto, como en el puerto marítimo, hay taxis que pueden llevar a los pasajeros a la intermodal, que posee su propia parada de taxis.

El aeropuerto, el puerto marítimo y la intermodal, tienen dependencias confortables para los usuarios, que permiten cómodas esperas, incluso en situaciones de inclemencias meteorológicas.

Por otra parte, resulta bastante deficitario el conjunto de las líneas de autobuses públicos, de frecuencia regular, entre la Intermodal de la Ciudad de Almería y el Parque Natural. Se da esta deficiencia ya que sólo se cubre la accesibilidad de un número reducido de lugares poblacionales, en la fachada marítima del Parque Natural.

Únicamente se puede llegar y salir, con autobuses de servicio público, a los siguientes destinos urbanos del litoral (actualización de agosto de 2019):

- San Miguel de Cabo de Gata-Las Salinas-La Fabriquilla
- San José
- Los Albaricoques
- La Isleta del Moro
- Rodalquilar
- Las Negras
- Agua Amarga, y
- Carboneras.

Los núcleos urbanos del listado anterior podrían servir:

- para gozar de las ofertas propias de estos lugares (sus playas, por ejemplo, con sus entornos geomorfológicos, bióticos y de contenidos culturales creados por el Hombre), y
- como lanzaderas hacia otros lugares emblemáticos del territorio a visitar en su conjunto, por la arquitectura de sus paisajes sensoriales, si hubiera las logísticas apropiadas de transportes radiales desde estas localidades,

servidos por los autobuses públicos entre la Ciudad de Almería y el Parque Natural.

Además, para los usuarios del Parque Natural:

- que tengan su residencia habitual, o de tránsito, en la Ciudad de Almería, y
- que opten por un transporte de respeto ambiental (autobuses colectivos),

los horarios de salidas de las líneas regulares de transportes son pocos adecuados, en general:

- desde la Ciudad de Almería hacia algunos lugares de destino en el Parque Natural, y
- desde los lugares de destino a origen.

En efecto, para la mayoría de los destinos poblacionales del litoral del Parque Natural, sólo se oferta una o dos salidas vespertinas en origen, y una o dos salidas matutinas en destino (cuadros 1.2 y 1.3), con las consecuentes imprescindibles pernотaciones en los destinos locales.

Sin embargo, dentro de este contexto de un servicio público de transporte con ofertas deficiente, y con horarios inadecuados, la excepción se encuentra en la línea, atendidas por la Empresa ALSA, entre la Ciudad de Almería y los núcleos poblacionales de San Miguel de Cabo de Gata-Las Salinas-La Fabriquilla

Para esta línea regular de transporte, hay una frecuencia de salidas (tanto en origen como en destino) entorno a unas dos horas y media, desde las ocho de la mañana hasta la nueve de la noche.

Durante el año 2010, una de las dos asociaciones de taxis establecidas en la Ciudad de Almería, ofertó un servicio de visita concertadas (fotografías 1.15 y 1.16), que incluían tiempos de espera, a diferentes lugares de interés de la Provincia de Almería. En este programa de visitas en taxi, se encontraba un sector del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

El marketing de estas ofertas no fue acertado, y poco a poco entraron en el olvido, aunque nunca se hayan derogado (teóricamente estarían aún en vigor), ni se actualizaron sus precios. Como curiosidad, y en la actualidad, muchos taxistas, precisamente de la asociación que diseñó las ofertas, ignoran la existencia de las mismas.

Para contratar servicios de taxis, que se ajustaran a diseños personalizados de recorridos, a través de accesos transitables por automóviles urbanos, se debe considerar las tarifas vigentes de estos transportes de servicio público en la Ciudad de Almería. En abril de 2019, los servicios no tabulados se facturaban según las siguientes tarifas:

- en días laborables, el kilómetro de recorrido costaba 0.59 €, y la hora de espera estaba tarifada en 14.50 €, y
- en sábados y días festivos, el kilómetro de recorrido costaba 0.70 Euros, y la hora de espera estaba tarifada en 17.50 €

<b>Líneas regulares de autobuses entre la Ciudad de Almería y el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar</b>			
<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>	<b>COMPAÑÍA</b>	<b>HORARIOS</b>
Intermodal de Almería	San Miguel de Cabo de Gata-Las Salinas-Fabriquilla	ALSA	06.00 LMXJV 08.00 LMXJVSD 11,00 LMXJVSD 13,00 LMXJVSD 15.00 LMXJVSD 19.00 LMXJVSD 21.00 LMXJVSD
Intermodal de Almería	San José	BERNARDO	10.00 LMXJVSD 13.15 LMXJV 14.30 S 18.30 LMXJVSD
Intermodal de Almería	Los Albaricoques	BERNARDO	18.30 LMXJVS (*)
Intermodal de Almería	La Isleta del Moro	BERNARDO	18.30 L 14.30 S
Intermodal de Almería	Rodalquilar	ALSA	15.15 LMXJVS
Intermodal de Almería	Las Negras	ALSA	15.15 LMXJVS
Intermodal de Almería	Fernán Pérez	ALSA	15.15 LMXJVS
Intermodal de Almería	Agua Amarga	FRAHERMAR	14.00 S 20.00 D 20.15 LXV
Intermodal de Almería	Carboneras	FRAHERMAR	08.15 LMXJV 13.15 LMXJV 14.00 S 18.00 V 20.15 LMXJV 20.00 D
<p>L= lunes. M = martes. X = miércoles. J = jueves. V = viernes. S = sábado. D = domingos y festivos (*) = conexión con Los Albaricoques</p>			

Cuadro 1.2: salidas de autobuses regulares desde la Intermodal de Almería a los núcleos poblacionales de la fachada marítima del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar (vigente en abril de 2019).

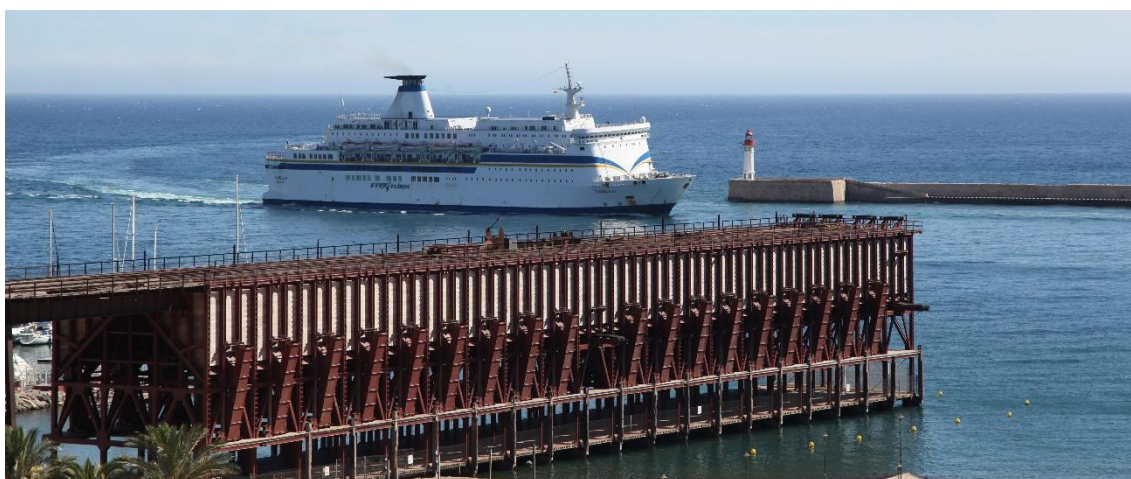
<b>Líneas regulares de autobuses entre la Ciudad de Almería y el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar</b>			
<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>	<b>COMPAÑÍA</b>	<b>HORARIOS</b>
La Fabriquilla-Las Salinas-San Miguel de Cabo de Gata	Intermodal de la Ciudad de Almería	ALSA	07.05 LMXJV 09.05 LMXJVSD 12,05 LMXJVSD 14,05 LMXJVSD 16.05 LMXJVSD 20.05 LMXJVSD 22.05 LMXJVSD
San José	Intermodal de la Ciudad de Almería	BERNARDO	07.00 LMXJV 08.00 S 11.00 LMXJVSD 15.00 LMXJV 15.30 S 20.00 LMXJVSD
Los Albaricoques	Intermodal de la Ciudad de Almería	BERNARDO	07.00 LMXJV (*) 08.00 S (*)
La Isleta del Moro	Intermodal de la Ciudad de Almería	BERNARDO	06.30 L 07.30 S
Rodalquilar	Intermodal de la Ciudad de Almería	ALSA	07.15 LMXJV 07.45 S
Las Negras	Intermodal de la Ciudad de Almería	ALSA	07,25 LMXJV 07.55 S
Fernán Pérez	Intermodal de la Ciudad de Almería	ALSA	07,55 LMXJV 08.05 S
Agua Amarga	Intermodal de la Ciudad de Almería	FRAHERMAR	07.45 S 09.10 LXV 18.15 D
Carboneras	Intermodal de la Ciudad de Almería	FRAHERMAR	07.00 LMXJV 08.00 S 09.30 LMXJV 15.30 LMXJV 19.05 V 18.30 D
<p>L= lunes. M = martes. X = miércoles. J = jueves. V = viernes. S = sábado. D = domingos y festivos (*) = conexión con San José-Intermodal</p>			

Cuadro 1.3: salidas de autobuses regulares desde la fachada marítima del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar a la Intermodal de la Ciudad de Almería (vigente en abril de 2019).

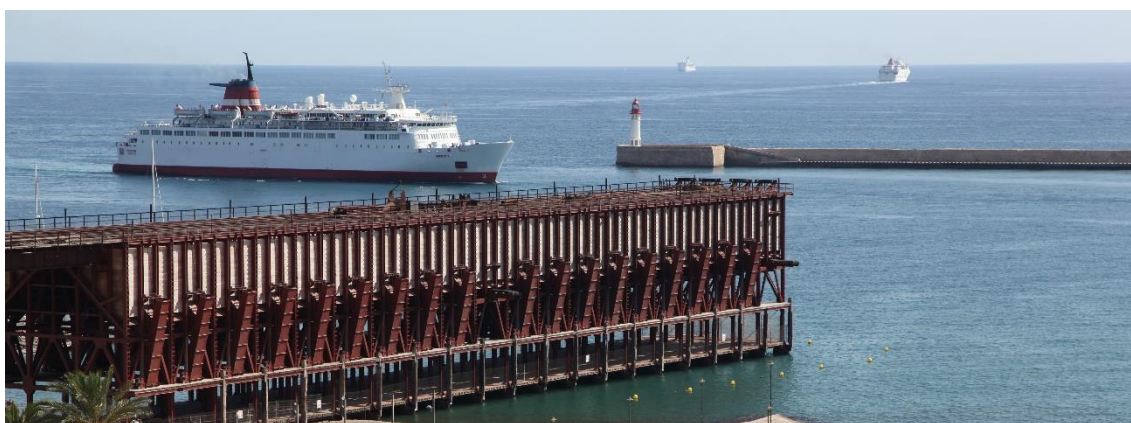




Fotografía 1.8: vista parcial del Puerto marítimo de Almería, como una de las entradas y salidas de visitantes lejanos que podrían disfrutar del Parque de Cabo de Gata-Níjar (agosto de 2012).



Fotografía 1.9: entrada de un ferry de la Compañía FERRIMAROC al Puerto de Almería, procedente de Nador (agosto de 2013). En un primer plano, se observa El Cable Inglés.



Fotografía 1.10: entrada al Puerto de Almería del ferry VRONSKIY, que sirve a la Compañía ACCIONA, procedente del Magreb (agosto de 2013).





Fotografía 1.11: entrada de un ferry de la Compañía TRASMEDITERRÁNEA-ACCIONA al Puerto de Almería, procedente de Melilla. Transportes marítimos como estos, y programados con regularidad, podrían traer potenciales visitantes del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (agosto de 2013).



Fotografía 1.12: vista parcial externa de la Estación Intermodal de Almería, otra de las puertas de llegada de visitantes lejanos y que podrían disfrutar del Parque de Cabo Gata-Níjar.

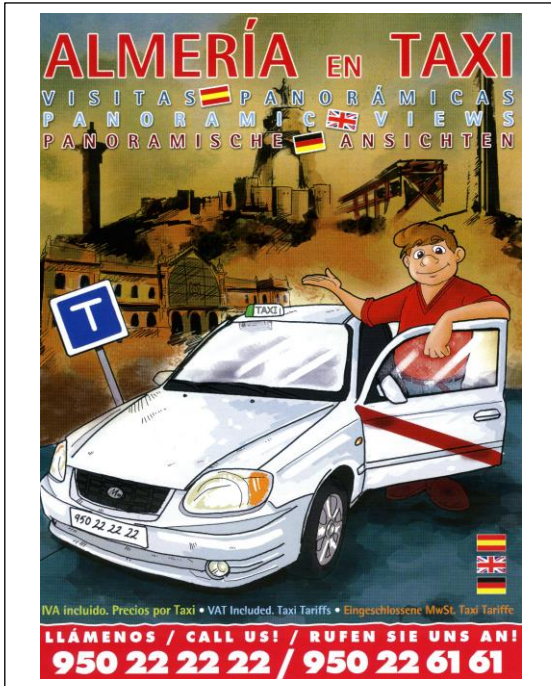


Fotografía 1.13: vista parcial interna de la Estación Intermodal de Almería, que recibía a viajeros por ferrocarril (antes de octubre de 2018) y que es el punto de llegada y salida de autobuses de líneas regulares.



Fotografía 1.14: vista parcial de la dársena de autobuses de la Estación Intermodal de Almería, tras el vestíbulo central, donde se ubican el punto de información, la cafetería, los baños, diversas tiendas, la sala de espera y las oficinas del ferrocarril y de las diferentes líneas regulares de transporte de pasajeros por carretera, con sus puntos de ventas de pasajes.





## CABO DE GATA

**55€** Trayecto ida y vuelta + 1 hora incluida  
 Going and return drive + 1 hour included • Behen und Rückkehr + Eine Stunde Warte inklusiv

\*Cada hora más supondrá un incremento de 13 €/hora  
 \*For more than 1 hour waiting, 13,00 €/hour extra fee.  
 \*Mehr als eine Stunde, 13,00 €/Stunde Zunahme.

<p><b>ES</b></p> <p>De origen volcánico, se encuentra en el interior del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, declarado Reserva de la Biosfera por ser uno de los ecosistemas más áridos de Europa.</p> <p><b>VISITAR</b>        El Faro de Cabo de Gata, vista panorámica. Las Salinas de Cabo de Gata. Observatorio de aves.</p>	<p><b>UK</b></p> <p>Volcanic origin, Níjar is inside the Protected Natural Park Cabo de Gata- Níjar, famous for being one of the most arid ecosystems of Europe.</p> <p><b>TO VISIT</b>        The Faro of Cabo de Gata, panoramic sight. The Salt mines of Cabo de Gata. Observatory of birds.</p>	<p><b>DE</b></p> <p>Vulkanischen Ursprung, liegt innerhalb des Naturschutzgebiet Cabo de Gata-Níjar, berümt, um eines der trockensten Ökosysteme Europas zu sein.</p> <p><b>ZU BESUCHEN</b>        Das Turmlicht von Cabo de Gata, panoramischer Anblick. Die Salz-Gruben von Cabo de Gata. Vogeln Überwachungsgebiet.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**DATOS DE INTERÉS / INFORMATION OF INTEREST / ANDERE INFORMATION**

Distancia a Almería / Distance to Almería / Entfernung zum Stadtzentrum: 25 Km

\*Las Amoladeras\*: Ctra. Al 3115, Tramo Retamar- Pujaire Km. 7  
 Horario / Schedule / Zeitplan "Las Amoladeras":  
 Consultar / Call / Anrufen + 34 950 16 04 35  
 Contacto / Contact / Kontakt: +34 950 38 97 42 / +34 950 16 04 35

E-mail: pn.cabodegata.cma@juntadeandalucia.es

Fotografías 1.15: capturas de un folleto de una de las asociaciones de taxis de la Ciudad de Almería, que ofertaba visitas concertadas al Parque Natural de Cabo de Gata, y a otros lugares de la Provincia, durante el año 2010.



Fotografías 1.16: captura parcial de un folleto de una de las asociaciones de taxis de la Ciudad de Almería, que ofertaba visitas concertadas al Parque Natural de Cabo de Gata, y a otros lugares de la Provincia, durante el año 2010.

## **1.9 La problemática de los aparcamientos de vehículos privados en el Parque Natural.**

El aprovechamiento de los paisajes sensoriales en el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar y los aparcamientos de los vehículos, que utilizaran los usuarios de estos recursos de ocio, se pueden relacionar con una secuencia de hechos, que se pueden concatenar de la siguiente manera:

- Un paisaje sensorial es un recurso de ocio siempre y cuando se le puede disfrutar.
- Luego, para disfrutar de un paisaje sensorial, hay que acceder a él.
- Para llegar a este recurso, se tiene que emplear algún medio de transporte, a través de carreteras y caminos asfaltados o terreros, que fueran respetuosos (sin crear daños) con el paisaje sensorial.
- Parte de estos transportes pueden recaer en vehículos privados, que se tienen que aparcar, necesariamente, durante los tiempos de disfrute del recurso.
- Y de aquí surgen los problemas, o no, ligados a los aparcamientos en entornos próximos de los recursos a gozar. En ocasiones, cuando sus diseños no son correctos y no están regulados, o carecen de regulación, los aparcamientos obstaculizan la entrada y salidas de otros vehículos, perturban el disfrute del paisaje sensorial cuando crean distorsiones visuales en las observaciones de ocio y/o generan impactos ambientales, en general, de signo negativo.
- Las dificultades provocadas por los aparcamientos con diseños no apropiados, mal regulados, o sin ninguna regulación, pueden devaluar la calidad del paisaje sensorial.
- De esta manera, se pierden los deseos de disfrutar de un recurso devaluado, con lo que decae el número de llegadas de visitantes.
- Así, disminuye la demanda de aparcamientos, con sus repercusiones negativas en la economía de los usufructuarios de un territorio con recursos de ocio, aparte de las secuelas no deseables en la calidad de vida de propios y extraños.
- Y cuando se deja de llegar a un paisaje sensorial para gozarlo, este se podría regenerar y recuperar, sobre todo, si en la gestión del territorio hubiera y se aplicaran las medidas pertinentes al respecto.
- Con la regeneración y recuperación de un paisaje sensorial, que tuviera gestiones al respecto, renacería el interés por disfrutarlo, con la necesidad, de nuevo, de llegar a él.

Si se admiten los anteriores bucles de realimentación, y para tener un aprovechamiento sostenido (sin picos de depreciación) de los recursos diversos del territorio, que llenen tiempos de ocio, se hace necesario de disponer de unos aparcamientos correctamente diseñados, regulados, acondicionados, mantenidos y respetuosos con el Medio Natural y el Medio

Ambiente en general, y con el paisaje sensorial en particular, en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, que eviten problemas de depreciación, para que haya una demanda en crecimiento del conjunto de recursos de ocio, y no decaiga sus repercusiones positivas tanto en la calidad de vida de los usuarios visitantes, como en la calidad y en el nivel de vida de los lugareños.

En realidad, en este marco geográfico, y hasta el momento, hay dos modelos de gestión en relación con la política de los aparcamientos de vehículos privados para disfrutar de los recursos de ocio del Parque Natural:

- el modelo de un nulo diseño y una inexistente regulación, en el sector del Parque Natural enclavado dentro del Municipio de la Ciudad de Almería, al menos en relación con los recursos de playa de *sol y baño* (que forman parte de la arquitectura del paisaje sensorial en una parte considerable del conjunto del territorio), y
- el modelo de estacionamientos mejor o peor diseñados, y/o regulados, en sectores ubicados en los municipios de Níjar y Carboneras.

En el conjunto del territorio protegido, se puede hacer una serie de descripciones sobre la temática de los aparcamientos, válidas para cada uno de los municipios involucrados en el Parque Natural.

a. En el Parque Natural, dentro del Municipio de la Ciudad de Almería:

- El Centro de Visitantes Las Amoladeras posee un aparcamiento frente a su fachada principal, con unas plazas de estacionamiento suficientes por ahora.
- Durante los meses de mayor afluencia de visitantes de ocio (julio y agosto), los entornos de las playas de *sol y baño* más conocidas y usadas (playas de Torregarcía-Las Amoladeras y de Las Salinas del Cabo de Gata) carecen de espacios acondicionados, con sus debidos mantenimientos, para el aparcamiento de vehículos de cualquier tipo, que pudieran utilizar los usuarios.

Los transportes privados de los usuarios estacionan en cualquier espacio que no interrumpa la circulación. Sin embargo, en los entornos de estas playas, hay zonas geológicas y morfodinámicas sensibles, y/o con riqueza notable en biodiversidad, que se encuentran acotadas mediante vallados con estacas de madera, pero sin mantenimiento. En las zonas acotadas, se dan, además, las circunstancias de que la vigilancia está normalmente ausente, y por la ocupación indebida de vehículos, se puede poner en riesgo el respeto ambiental necesario que se merecen los lugares excluidos para estacionamientos.

- Y las playas de San Miguel de Cabo de Gata y de La Fabriquilla se benefician de los aparcamientos propios de los núcleos urbanos en vecindad. Los estacionamientos se disponen, sobre todo, en línea, junto a los bordes de las aceras de las calles.

b. En el Parque Natural, dentro del Municipio de Níjar, hay toda una gama de situaciones respecto al aparcamiento de los vehículos de los usuarios de las playas más emblemáticas (básicas para la arquitectura del paisaje sensorial del lugar) y de los puntos singulares habilitados de observación de este paisaje. Se pueden dar:



- condiciones caóticas de estacionamientos de vehículos,
- circunstancias ilegales de ubicación y de gestión de aparcamientos de los coches
- medios normales que, aparentemente, resuelve los problemas de dónde dejar los coches de los usuarios de los recursos de ocio, y
- modelos de regulación ciertamente avanzados.

No resulta extraño que aparezcan:

- Las perturbaciones de las vistas de paisajes sensoriales por el *sembrado de vehículos* durante los veranos. Este peculiar *sembrado* perturba la percepción del paisaje sensorial, en algunos lugares casi vírgenes del territorio del Parque Natural.
- Los bloqueos de unos vehículos por otros, con los correspondientes caos en la circulación, en torno a las playas de *sol y baño*.
- Y las ocupaciones por vehículos de espacios geológicos y morfodinámicos sensibles, y de lugares con una riqueza en biodiversidad notable, susceptibles de sufrir daños ante un tránsito rodado.

En este contexto, se describen los siguientes casos, durante las temporadas veraniegas (temporadas altas), y desde poniente a levante a grandes rasgos, en la fachada marítima nijareña del Parque Natural, relativas a los aparcamientos de los vehículos privados de los usuarios, que visitan el lugar para aprovechar los diversos recursos de ocio del territorio:

- Los usuarios del paisaje sensorial desde el Mirador de Las Sirenas, junto a El Faro de Cabo de Gata, pueden dejar sus coches en un aparcamiento próximo al recurso de ocio. Este aparcamiento da, asimismo, cabida al estacionamiento de autobuses. Por ahora, la oferta de plazas de estacionamiento satisface a la demanda.
- Para los usuarios del paisaje sensorial, de la playa de *sol y baño* y de otros recursos de ocio, en el entorno de Cala Rajá (al poniente de la Torre de Vela Blanca), impera la política de *deja el coche donde puedas*.
- El Mirador de Vela Blanca (no reconocido ni acondicionado como tal), a pie de la torre de vigía de su nombre (rehabilitada como vivienda), y sobre panorámicas de las playas de poniente de San José, dispone de un aparcamiento, por el ensanche de la carretera que pasa por el Faro del Cabo de Gata y por la cabecera de Cala Rajá. Hoy en día, la disponibilidad de plazas de estacionamiento, en este aparcamiento, es suficiente ante la demanda actual de usuarios del paisaje sensorial, desde este punto singular de observación.
- El Mirador de Las Amatistas (punto singular de paisaje sensorial) dispone de un pequeño aparcamiento, pero suficiente, por su número de plazas de estacionamiento, ante la demanda actual de los usuarios de los recursos de ocio del Parque Natural.

- Un aparcamiento ilegal (por falta de los permisos pertinentes y por la gestión del mismo) sirvió, durante años recientes, a la demanda de estacionamientos de coches de los usuarios que acceden, a pie, al recurso de *sol y baño*, y a otros recursos de ocio, de la playa de la Cala de San Pedro. El aparcamiento en cuestión se acondicionó con movimientos de tierras sin todos los permisos debidos, en un territorio protegido, durante el año 2011 Se realizaron nivelaciones del terreno y se construyeron terrazas (fotografía 1.17) en una pequeña explanada junto al camino, a media ladera, que une, por tierra, a la pedanía de Las Negras con la Cala de San Pedro. Por otra parte, este aparcamiento produce impactos visuales negativos en un entorno de relieves vírgenes.

La playa virgen de la Cala de San Pedro se localiza en la desembocadura de una rambla que, en su tramo final, acoge a un vergel (a modo de oasis), y en donde se explotó la agricultura en el pasado reciente, por sus disponibilidades de agua. En esta desembocadura y proximidades, se hallan las ruinas de una fortaleza de defensa militar y de una barriada agropecuaria y de pescadores. Se puede acceder también a la Cala de San Pedro mediante barquitas desde la Barriada de Las Negras. Los usuarios de los recursos de ocio de la Cala de San Pedro, que llegaran a través de barquitas, tienen la posibilidad de dejar sus vehículos en los aparcamientos del núcleo urbano de Las Negras.

- Respecto a la Playa emblemática de El Playazo, el aparcamiento se hace en sector delimitado, dentro de una explanada que circunda la cabecera del recurso de *sol y baño*. Estos aparcamientos también sirven a los usuarios del del paisaje sensorial, que se puede disfrutar desde la orilla de la playa, y desde los bordes externos de la paleo playas y de las paleo dunas del lugar. El número de plazas de estacionamiento resulta insuficiente ante la demanda. El resto de la explanada de cabecera (de mayor extensión), no destinada a aparcamiento, se encuentra acotada por vallas de estacas de madera, por su riqueza en biodiversidad.
- Los usuarios del sendero de paisaje sensorial, con otros muchos recursos de ocio, de La Molata, que nace en la Playa de El Playazo, si llegan con sus coches, se ven obligados a estacionar en el aparcamiento playero, a pesar del número insuficiente de plazas ofertadas.
- El camping de Cala Cuervo se beneficia casi en exclusividad de la playa aparentemente virgen de su entorno, en una desembocadura de rambla encajada por morrones. Pero también, este camping proporciona un aparcamiento al recurso de *sol y baño*.
- Una explanada sin acondicionar, junto a la carretera que lleva a Carboneras, sirve de aparcamiento para los coches de los usuarios que quieran aprovechar el globo panorámico del paisaje sensorial sobre Agua Amarga, y que tengan interés por los recursos de ocio basados en las ruinas relacionadas con un embarcadero de mineral (integrado en la arqueología industrial de la minería de Lucainena de las Torres). Esta explanada-aparcamiento satisface, con creces, a la demanda de usuarios.

- Los usuarios de la Playa de Enmedio, de la playa en la Cala del Plomo, de los recursos de paisaje sensorial en estos entornos (incluido el globo panorámico sin acondicionar en el brazo externo de los acantilados de la Cala del Plomo), y de otros recursos de ocio del lugar, disponen de aparcamientos en la explanada, sin acondicionar al efecto, que se extiende en la cabecera de la playa interna de Cala del Plomo.
- Las playas urbanas de San José, de Los Escullos, de Las Negras y de Agua Amarga (pedanías antiguas rehabilitadas como núcleos urbanos turísticos) se benefician de los aparcamientos urbanos colindantes, que suelen encontrarse completos en temporadas altas veraniegas. Los estacionamientos de los vehículos se hacen, básicamente, en línea, junto al borde de las aceras de las calles, y en los arcones de las carreteras. Sin embargo, hay solares y explanadas destinadas a aparcamientos de estas playas y de sus pedanías en general. Este es el caso de la explanada en la Pedanía de Las Negras (fotografía 1.18), a pie de las ruinas de un molino de viento, sobre la coronación de un pequeño acantilado.
- Frente a la fachada principal del Cortijo del Fraile, hay una explanada que ofrece aparcamiento a los vehículos de los usuarios del paisaje sensorial que sepan extraer la riqueza etnográfica del lugar. La explanada-aparcamiento del cortijo del Fraile, se puede utilizar asimismo para estacionar los vehículos de los usuarios del paisaje sensorial que quieran disfrutar con las panorámicas del cercano globo panorámico del punto geodésico, siempre que estén dispuestos a hacer un corto recorrido sobre un terreno pedregoso y en pendiente. Hasta ahora, la explanada-aparcamiento no ha presentado casos de saturación de coches.
- Los aparcamientos urbanos de Rodalquilar sirven, a su vez, para los estacionamientos de los vehículos de aquellos visitantes que precisan de los servicios del Punto de Información ubicado en las Oficinas del Parque Natural, y que desearan disfrutar tanto en diversas dependencias de ocio y de formación ambiental del lugar (Jardín Botánico y Casa de los Volcanes, entre otras) como de las instalaciones del tratamiento del mineral de oro por la Empresa ADARO. En la cabecera de estas instalaciones, donde se inicia el camino hacia el Cortijo del Fraile, y accesible a pie desde el Pueblo de Rodalquilar, hay un mirador de paisaje sensorial que abarca al conjunto de la arqueología industrial minera en oro (en su fase de procesamiento), y a Valle de Rodalquilar, que ocupa gran parte de una caldera de hundimiento.

Punto y aparte merece la gestión de los aparcamientos de vehículos privados entre la Torre de Vela Blanca y San José (una antigua barriada de pescadores y agricultores rehabilitada actualmente como núcleo urbano turístico).

En este tramo de la fachada costera del Parque Natural, y desde levante a poniente (desde San José hacia Vela Blanca), se encuentran, sucesivamente, las playas de la Bahía de Los Genoveses, de El Barronal, de Mónsul, de La Media Luna y de la Cala del Carbón. Todas estas playas vírgenes son de arenas, a excepción de la playa de la Cala del Carbón, que está formada por cantos. Y para el uso y disfrute de las mismas, cada una de ellas dispone de su propio aparcamiento (fotografías 1.19-1.22). En

principio, estos aparcamientos están idóneamente ubicados. Hacia tierra adentro, se hallan camuflados (ocultos o pasan desapercibidos) a las visuales de los usuarios que disfrutaran los recursos de *sol y baño* desde las orillas, por el simple hecho de encontrarse en depresiones traseras, tras las playas secas.

Obviamente, estos aparcamientos tienen unas capacidades limitadas de estacionamiento de vehículos. El hecho de que estos aparcamientos pasen desapercibidos permite que las playas, en sus lugares de uso y disfrute, permanezcan con sus aspectos visuales de ambientes vírgenes. Cuando se encuentran ocupadas todas las plazas de estacionamiento, la dispersión de vehículos estacionados en los entornos de estas playas, durante los veranos, se evita mediante una política de regulación, llevada a cabo desde el verano de 2007. Además, se mitigan sus correspondientes impactos negativos en el paisaje sensorial. La regulación se sustenta básicamente en tres medidas, que se describen, de forma sucinta, como sigue:

- Cierre diario, en las temporadas de verano, del camino terrero trazado entre el Campillo de Los Genoveses y la Torre de Vela Blanca (figura 1.23), que sirve a los aparcamientos de las playas. El control del acceso de este camino, donde se hacen los cierres, se encuentra en las afueras del núcleo urbano de San José (figura 1.24). Los cierres tienen lugar cuando todas las plazas de los aparcamientos de las diferentes playas se encuentran ocupadas (a tempranas horas del día, durante los veranos).
- Acondicionamiento de una explanada, en las afueras del núcleo urbano de San José, como aparcamiento satélite de las playas de poniente (fotografía 1.25). El lugar periurbano de ubicación del aparcamiento satélite ha cambiado de un año a otro. Los usuarios de las playas vírgenes, que no pudieran acceder con sus vehículos a las playas de la Bahía de Los Genoveses, de El Barronal, de Mónsul, de La Media Luna y de la Cala del Carbón, por tener sus aparcamientos completos, utilizarían este otro aparcamiento satélite, que suele satisfacer a la demanda. Las tarifas por aparcar cambian de unos años a otros. Al principio, (temporadas veraniegas de 2007 y 2008) fueron unas infraestructuras gratuitas de apoyo a la conservación de la calidad ambiental en general, y a la calidad del paisaje sensorial en particular, de las playas vírgenes al poniente de San José.
- Y utilización de un servicio de transporte público frecuente (fotografía 1.26) entre las playas vírgenes del poniente de San José y el aparcamiento satélite periurbano. Se dispone, en el aparcamiento satélite, de un punto de información (fotografía 1.25) sobre los horarios límites (relativos al inicio y finalización del servicio), los lugares de las paradas y la frecuencia de los recorridos de ida y vuelta (normalmente con tiempos moderados de espera). Este transporte público fue gratuito durante los dos primeros veranos en los que se ofertó (2007 y 2008). Posteriormente, se externalizó este servicio y el transporte dejó de ser gratuito.

En la regulación del tráfico rodado en el camino terrero entre el Campillo de Los Genoveses y Velas Blanca, desde su inicio en las afueras del núcleo urbano de San José, intervienen (al menos, durante los años 2007, 2008 y 2009), Administraciones Públicas (tanto autonómicas como locales), empresas públicas de carácter autonómico y propietarios de terrenos:

- Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, con personal de EGMASA (Empresa de Gestión Medioambiental, S.A.). Esta empresa pública se disolvió en 2011, y sus relaciones jurídicas, derechos y obligaciones fueron asumidas por la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía, fundada en 2011, y también dependiente de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Ayuntamiento de Níjar, que aporta policía local y vehículos colectivos para el transporte de usuarios.
- Y los dueños de los terrenos donde se ubican los aparcamientos satélites, en la periferia de San José.

c. Dentro del Municipio de Carboneras:

- La Playa de Los Muertos, catalogada como emblemática en relación con el recurso de paisaje sensorial y de *sol y baño*, dispone de unos aparcamientos acondicionados junto a un punto de información, con plazas insuficientes en temporadas altas veraniegas. Los usuarios poco madrugadores, durante estas temporadas veraniegas, se ven obligados (¿?) a dejar sus coches a lo largo del borde de la carretera que conduce a Agua Amarga, con la consiguiente inflación de las normas establecidas por el Código de Circulación.
- Los aparcamientos del propio Pueblo de Carboneras satisfacen a las playas urbanas del lugar. Pero se vuelven a dar el hecho de falta de disponibilidad de plazas para los vehículos, en las temporadas altas veraniegas.
- Y la Playa de Algarrobico, aceptable como recurso de *sol y baño*, pero de mucho interés por sus contenidos respecto a la arquitectura del paisaje sensorial, carece de aparcamientos acondicionados para los usuarios de ocio, que aparcan sus coches donde pueden, en los espacios próximos colindantes con la carretera que conduce al Pueblo de Mojácar.

En definitiva, en años pasados, durante las temporadas altas de vacaciones y turismo, la ausencia de aparcamientos en determinados lugares con recursos de ocio, las capacidades insuficientes de plazas en algunos aparcamientos que sirven a parte de estos recursos, los aparcamientos acondicionados y gestionados ilegalmente en espacios protegidos, las denuncias de los aparcamientos ilegales, y una regulación anualmente cambiante sobre:

- los accesos rodados a determinadas playas
- los estacionamientos en aparcamientos propios de estas playas y en aparcamientos satélites fuera de sus entornos playeros, y
- la llegada de usuarios desde aparcamientos satélites, mediante transportes públicos, a las playas que tienen cargas vehiculares restringidas,

han provocado lo que se podría llamar los *culebrones de todos los veranos* respecto a dónde dejar los coches en el Parque Natural, para disfrutar de sus recursos de ocio.



Fotografía 1.17: vista del aparcamiento ilegal entre la Pedanía de Las Negras y la Cala de San Pedro, en una explanada acondicionada con movimientos de tierras, junto al camino terrero de acceso. Captura del 4 de agosto de 2011.



Fotografía 1.18: vista del aparcamiento sobre la coronación de un pequeño acantilado, a pie de un molino de viento en ruinas (fuera de imagen), para los usuarios con vehículos de la Playa de Las Negras, en un día entre semana de temporada alta. Captura del 4 de agosto de 2011.





Fotografía 1.19: panorámica de la Bahía de Los Genoveses. Los vehículos de los usuarios de sus playas pueden estacionar en aparcamientos próximos, sin que estos produzcan impactos visuales negativos desde observaciones a pie de orilla. Además, estos aparcamientos evitan *sembrados de coches* en parajes con apariencias de entornos vírgenes. Captura del 12 de agosto de 2008.



Fotografía 1.20: en el extremo inferior derecha, se ve como vehículos de los usuarios las sus playas de la Bahía de Los Genoveses están estacionados en aparcamientos próximos, sin que estos aparcamientos produzcan impactos visuales negativos desde observaciones a pie de orilla. Además, estos aparcamientos evitan *sembrados de coches* en parajes con apariencias de entornos vírgenes. Captura del 12 de agosto de 2008.



Fotografía 1.21: vista del aparcamiento en las proximidades inmediatas de la Playa de Mónsul, desde la cabecera del recurso virgen de *sol y baño*. Captura del 12 de agosto de 2008.



Fotografía 1.22: aparcamiento en las proximidades inmediatas de la Playa de Mónsul, a vista de pájaro. Captura del 12 de agosto de 2008.





Fotografía 1.23: vista parcial del camino terrero, trazado entre el Campillo de Los Genoveses y la torre de vigía de Vela Blanca, que sirve a las playas vírgenes del poniente de san José. Captura del 12 de agosto de 2008.



Fotografía 1.24: instantánea del control de entrada de vehículos al camino terrero entre el Campillo de Los Genoveses y la torre de vigía de Vela Blanca, en las afueras del núcleo urbano de San José. Captura del 16 de agosto de 2008.





Fotografía 1.25: gestión del aparcamiento satélite gratuito, en las afueras del núcleo urbano de San José, que servía a las playas de Los Genoveses, de El Barronal, de Mónsul, de la Media Luna y del Carbón (playas al poniente de San José, antes de llegar a Vela Blanca). Captura del 16 de agosto de 2008.



Fotografía 1.26: vista de uno de los autobuses que hacían un transporte gratuito de bañistas entre el aparcamiento satélite de las afueras de San José y las playas hacia el poniente (hasta la Cala Carbón). Captura del 16 de agosto de 2008.

### **1.10 Sector servicios en relación con el uso del Parque Natural.**

Dentro del sector servicios, para el uso y disfrute del Parque Natural, potencialmente desde todas sus vertientes, destaca la Oficina de Administración para la Gestión del territorio protegido (fotografía 1.27), con sede en el núcleo urbano de Rodalquilar, y dependiente de la antigua Consejería Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (hoy en día Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible) de la Junta de Andalucía. La Oficina:

- ocupa un edificio, rehabilitado al efecto, que perteneció a la sede social de los trabajadores del antiguo poblado minero de Rodalquilar, y
- está dotada con un personal cualificado (geólogos, biólogos, geógrafos y otros), que llevan a cabo labores de Ordenación del Territorio, de investigación ambiental del lugar, de divulgación documental, y de información especializada para los usuarios del Parque Natural.

En las proximidades de esta Oficina de Gestión del Parque Natural, y a modo de complemento de la misma, se encuentran, también dependientes de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía:

- el Jardín Botánico Los Alberdinales, con su Centro Fitoturístico El Cornical
- El Vivero de la Red de Viveros de Andalucía
- el Centro de Interpretación de la Naturaleza El Buho, y
- el Ecomuseo La Casa de Los Volcanes (dentro de lo que fueron algunas de las naves de las instalaciones de procesamiento minero de ADARO), y

El Aula del Mar, en las proximidades del faro del Cabo de Gata, es un caso aparte. Se planificó, en principio, para proporcionar educación ambiental marina y albergue. El proyecto y la construcción corrió a cargo de la Junta de Andalucía, pero la explotación fue externalizada. De esta manera, se gestionó las instalaciones en unos primeros años. Sin embargo, la poca rentabilidad económica que se obtenían hizo que las empresas privadas desearan continuar con la explotación de este recurso. Actualmente, las instalaciones se encuentran cerradas al público.

Además de las anteriores instalaciones para mantener la idoneidad del territorio como Parque Natural y para posibilitar el mayor disfrute de los usuarios, el Parque Natural dispone:

- Del Centro de Interpretación de la Naturaleza Las Amoladeras (a modo de centro de recepción-museo del Parque Natural. Pertenece a la red de puntos de información de la Junta de Andalucía. Se ubica en las proximidades del núcleo urbano de El Toyo-Retamar.
- De puntos municipales de información en La Poza de Agua Amarga, en el Molino de Las Negras y en el Paseo Marítimo de San José, abiertos desde el primero de mayo al 12 de octubre (según la programación a abril de 2019).

- Y de puntos de información no municipales en el Pozo de Los Frailes, en la entrada de San José, en La Isleta del Moro, en el Mirador La Amatista y en el Mirador de la Playa de Los Muertos.

En el Centro de Interpretación de la Naturaleza y en los puntos de información, se puede:

- obtener información oral, audiovisual y escrita sobre los contenidos diversos del territorio, y
- concertar excursiones personalizadas guiadas, y senderismo, con la utilización de variados medios de transporte.

En la propia Ciudad de Almería, hay agencias de Turismo de la Naturaleza que ofertan visitas guiadas por expertos, con itinerarios *ad hoc*, conforme con las demandas de los visitantes.

Por último, se ha desarrollado negocios de hostelería y restauración satisfactorios (para usuarios de exigencias estándares):

- en los diferentes núcleos turísticos que pueblan la fachada marítima del Parque Natural y
- en la colindante urbanización de El Toyo.



Fotografía 1.27: Oficina de administración del Parque Natural. Captura del 17 de agosto de 2009.



## **2 SÍNTESIS GEOLÓGICA DEL PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR**

La Geología del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar se sintetiza desde seis puntos de vista, que abordan:

- la tectónica, neo tectónica y vulcanismo
- las columnas litológicas volcánicas
- las alteraciones de las rocas volcánicas
- las cuencas de deposición sedimentaria
- los glaciares, y
- los humedales.

La panorámica geológica se complementa, pero como epígrafes apartes:

- con la impronta minera del lugar, y
- con la contextualización geomorfológica del marco geográfico.

### **2.1 Tectónica, neo tectónica y vulcanismo del lugar.**

El marco geográfico del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar está en dependencia con la Tectónica Global de Placas, concretamente:

- con la expansión del fondo oceánico del Atlántico, desde su dorsal, y
- con la subducción de la Placa Africana bajo la Placa Euroasiática, a consecuencia de la expansión del Atlántico.

La subducción de la Placa Africana bajo la Euroasiática produce:

- el sobrecalentamiento de las rocas, que pueden dar lugar a fundidos antes descompresiones, por fricción, y
- el plegamiento por empujes.

Durante etapas posteriores de relajación, se desarrollan fracturas que permiten la descompresión y la salida de parte de la roca fundida. Y así se origina el vulcanismo.

El plegamiento dio lugar a la formación de las Béticas (figura 2.1), con un eje estructural generalizado de dirección N60-70E (Vidal, 1986). Y las Béticas están en vecindad con el territorio del Parque Natural.

En la fase post plegamiento de las Béticas (fase de relajación), se producen la neo tectónica, que determina fracturas relacionadas:

- con las erupciones del vulcanismo del SE de la Península Ibérica
- con el levantamiento de bloques, y
- con movimientos sísmicos, que se dejan sentir hasta la actualidad.

Según Romacho Romero (1999), y dentro de la neo tectónica post orogénicas del plegamiento bético, existen tres sistemas principales de fracturas paralelas en el SE de la Península Ibérica:

- fracturas con dirección N10-30E
- fracturas N10-45W, y
- fracturas E-W.

De acuerdo con el elipsoide de deformación, las fracturas N10-30E y N10-45W podrían ser fracturas conjugadas de relajación, en relación con el esfuerzo máximo de plegamiento de las cordilleras Béticas, con su dirección estructural de N60-70E (figura 2.2)

El sistema de fracturas paralelas de dirección N10-30E:

- engloba a la falla de Carboneras-Rambla de Artal-Rambla Morales, y
- controló el vulcanismo calcoalcalino de Cabo de Gata-Cabo de Palos, como se recoge en la figura 2.3, dibujada a partir de Ossan (1891).

Las erupciones del Cabo de Gata-Cabo de Palos determinaron tres cadenas de colinas volcánicas, sensiblemente paralelas:

- la cadena oriental, formada básicamente por las sierras de Cabo de Gata y de Rodalquilar
- la cadena central, que comprende a las colinas de La Serrata de Níjar y a las formaciones volcánicas del entorno de Carboneras, y
- la cadena a pie de Sierra Alhamilla-Sierra Cabrera, que llega hasta el Cabo de Palos, y definida solo por manifestaciones volcánicas aisladas.

Entre:

- las cadenas volcánicas oriental y central del vulcanismo del Cabo de Gata-Cabo de Palos, y
- la cadena central de este vulcanismo y el pie de Sierra Alhamilla

discurren los cauces de las ramblas de Artal y de Morales (figura 2.4), que convergen un poco antes de la desembocadura. Supuestamente la dirección generalizada de los ejes de estos cauces se ajusta al sistema de fracturas con dirección N10-30E (figura 2.2). Dentro de esta dirección generalizada de los cauces, el trazado de la Rambla de Artal, aguas abajo, antes de que converja con la de Morales, y tras finalizar los relieves de La Serrata, en un corto tramo de casi unos tres kilómetros, se desvía y adquiere una dirección que concuerda con la del sistema de fracturas conjugadas N10-50W, recogida también en la figura 2.2. En este marco geográfico, el cauce de la Rambla de Las Amoladeras (figura 2.4) está también ajustado, en sentido lato, a la dirección del sistema de fracturas N10-30E. Luego, las ramblas principales del sector SW del Parque Natural se encuentran controladas, supuestamente, por el juego de fracturas post-orogénicas recogidas en la figura (2-2). No obstante, no se descarta los controles del trazado de los cauces de estas ramblas, en ciertos tramos, por los relieves. Pero se da la paradoja de que estos relieves, aunque no siempre, han sido asimismo controlados a su vez por fracturas.

Los márgenes temporales de las anteriores erupciones volcánicas se sitúan entre los 15.7 y 8.0 millones de años, según el Instituto Geológico y Minero de España (IGME 1983a, 1983b y 1983c).

## 2.2 Columnas litológicas del vulcanismo del lugar.

Conforme con el IGME (1983a, 1983b y 1983c), en este Parque Natural (figuras 1.1 y 1.2), se pueden levantar diferentes columnas litológicas volcánicas, pero en todas ellas toman protagonismo las andesitas y las dacitas, más o menos:

- masivas o piroclásticas (sin excluir ignimbritas, tobas, estructuras escoriáceas, y brechas con fragmentos de roca de caja soldados por una matriz lávica o piroclástica) según como fuera la fluidez de las coladas que originaran, por solidificación, estas rocas, y
- ricas en melanocratos (cristales oscuros observables a simple vista, en esta zona, de piroxenos, anfíboles y menas metálicas).

En este territorio, las manifestaciones volcánicas se distribuyeron en cuatro ciclos (IGME, 1982). De muro a techo, en una columna litológica integrada, que recogiera el conjunto de las cuatro series eruptivas del territorio, se superpondrían:

- andesitas piroxénicas-anfibólicas o aglomerados viejos
- andesitas anfibólicas-micáceas
- andesitas piroxénicas (últimamente llamadas basaltos (IGME, 1983a), y
- dacitas.

A partir de Galán-Huertos y otros (1972):

- las andesitas anfibólicas-micáceas se pueden encontrar hacia el sur de la Sierra de Gata, y entran en contacto con las dacitas en el entorno entre Boca de los Frailes y Los Escullos
- las andesitas piroxénicas afloran en la línea de costa de este territorio, y en la Serrata de Níjar, y
- Las dacitas se encuentran principalmente en la zona norte de la sierra de Gata (Sierra de Rodalquilar)

En algunas de las columnas litológicas puntuales, a lo largo y ancho del territorio del Parque Natural, se podría encontrar disyunción columnar (figura 2.1), como estructura volcánica, principalmente en las andesitas masivas piroxénicas.

Como uno de los hechos volcánicos más relevantes de este Parque Natural, cabe destacar la presencia del pitón dacítico anfibólico-biotítico, de textura porfídica, que conforma el promontorio del Cabo de Gata y sus alrededores (fotografías 2.2-2.3). El IGME (1883b) interpreta a este pitón como una chimenea volcánica. Luego, si se asume esta interpretación, se trataría de un domo volcánico intrusivo, descarnado por la erosión.

De acuerdo con observaciones de campo de los autores, en el entorno de Cala Higuera, en las proximidades de Punta Higuera, y casi al inicio del sendero hacia Los Escullos desde San José, se recorre y se puede describir, por superposiciones y por contactos laterales:

- andesitas masivas claras con melanocratos (piroxenos y/o anfíboles)
- andesitas masivas ricas en melanocratos y con disyunción columnar (figura 2.1)
- andesitas masivas y deleznales, ricas en moscovita
- brechas oscuras de piroclastos con fragmentos angulosos de roca de caja, y
- tobas escoriáceas rojizas, presumiblemente dacíticas por la coloración.

### 2.3 Alteraciones de las rocas volcánicas del lugar.

Tras las erupciones, las rocas eruptivas pudieron soportar localmente, inyecciones hidrotermales que produjeron procesos diversos:

- cloritizaciones
- alunitizaciones
- silicificaciones
- potasificaciones de feldespatos
- carbonataciones en algunos minerales máficos
- oxidificaciones
- alteraciones a minerales de la arcilla
- deposición de metales pesados, y
- otros procesos.

Los autores han encontrado, durante campañas de campo en 1971, nódulos de sílex y de ágata en La Serrata de Níjar, que se relacionarían con procesos de silicificación hidrotermal.

En los basaltos alcalinos de las Islas Canarias (España), según Martínez (1982), las alteraciones, por hidrólisis de:

- leucocratos (fenocristales claros)
- melanocratos (fenocristales oscuros)
- analcima (zeolita) y
- matrices de las rocas,

dan la siguiente secuencia de minerales de la arcilla, en el sentido del avance de la afectación en los silicatos:

- materia amorfa (inicio de la alteración)
- halloysita  $4\text{H}_2\text{O}$
- halloysita  $2\text{H}_2\text{O}$
- smectitas, y
- minerales del grupo de la caolinita (alteración muy avanzada).

En la anterior secuencia, la materia amorfa (no cristalina) corresponde a óxidos de aluminio, hierro y sílice más o menos hidratados, entre otros productos de una alteración inicial por hidrólisis. Entre estos amorfos, se encuentra, por ejemplo, el ópalo (una sílice hidratada sin cristalizar).

Una secuencia similar de minerales de la arcilla, como productos de alteración:

- hidrotermal y/o
- por meteorización

se podría haber dado también en las rocas volcánicas calcoalcalinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Esa posible similitud entre las secuencias de los minerales de la arcilla, como productos de alteración, en ambos casos, se verifica, en cierta medida, con los resultados obtenidos por Martínez (1972) mediante los análisis de rocas de La Serrata de Níjar.

Las fotografías 2.4-2.5 dan panorámicas de un yacimiento de bentonitas (supuestamente de alteración hidrotermal), en las inmediaciones de la cantera de yesos de Fernán Pérez

(fotografías 2.6-2.7), a pie de la ladera meridional, en sentido lato, de La Serrata de Níjar. Las fotografías 2.8-2.9 recogen una panorámica y detalles de un proceso de oxidificación en las ignimbritas cortadas por el camino terrero entre Rodalquilar y el Cortijo del Fraile.

Los procesos hidrotermales, en las rocas volcánicas del Parque Natural, determinaron la formación de yacimientos de minerales de interés económicos, tales como de:

- alumbres
- yesos
- sulfuros de plomo (mineralizaciones de galena)
- cuarzos auríferos, y
- bentonitas (smectitas).

#### **2.4 Cuencas de deposición sedimentaria en el Parque Natural.**

El vulcanismo del Cabo de Gata no estuvo ajeno a una tectónica de bloques, que originó, durante el Neógeno-Cuaternario, cuencas de deposición sedimentaria:

- tanto marina
- como continental.

Estas cuencas tienen notables implicaciones en la Geomorfología local.

La cartografía geológica del IGME (1982), para el marco post volcánico de Cabo de Gata, recoge dos cuencas sedimentarias:

- cuenca marina en, y desde, la fachada litoral formada por las sierras de la cadena oriental volcánica (sierras de Cabo de Gata y de Rodalquilar), y por los relieves volcánicos, o no, en torno a Carboneras, y
- cuenca de Morales-Carboneras, entre la cadena central (La Serrata) y la cadena oriental (las sierras de Gata-Rodalquilar).

##### **2.4.1 Cuencas de deposición sedimentaria marina.**

Al pie de los relieves volcánicos del Parque, hay diversos testigos de regresiones y transgresiones marinas del Pleistoceno. Las transgresiones dieron lugar a los depósitos sedimentarios de las cuencas que definen a paleo líneas costeras, algunas de ellas con sus playas y dunas de arenas, más o menos cementadas. Entre los paleo depósitos de arenas, tanto de playa como de dunas, se puede referenciar los siguientes ejemplos ilustrativos:

- la paleo playa entre la Playa de Algarrobico y la Playa de La Galera
- la paleo playa de la Mesa de Roldán (Carboneras)
- las paleo playas y paleo dunas de La Molata junto al Playazo de Rodalquilar, en su fachada septentrional
- la paleo dunas de la Playa del Arco, en Los Escullos, y
- las paleo playas de la desembocadura de la Rambla de las Amoladeras, y
- las paleo dunas de El Arco, junto a Los Escullos.



La documentación fotográfica de estos paleo depósitos de arenas está recogida en el epígrafe de paleo playas y de paleo dunas, como arquitectura del paisaje sensorial, de la parte cuarta de esta obra.

#### **2.4.2 Cuencas de deposición sedimentaria continental.**

En la Cuenca de Morales-Carboneras, los depósitos sedimentarios están ligados a los desarrollos de:

- glacis
- piedemontes
- coluviones y
- a otros procesos de la erosión-transporte-depósito en ámbito continental.

La fotografía 2.10, tomada desde la divisoria de aguas de La Rellana (en la Sierra de Rodalquilar) hacia el norte, corresponde a una franja transversal de la Cuenca de Morales-Carboneras. Esta se rellena con sedimentos:

- de llanuras de inundación por aguas fluviales
- de piedemontes
- de coluviones, y
- procedentes de otros procesos.

#### **2.5 Los glacis y las paleo líneas costeras del Parque Natural.**

La Geología del Parque Natural queda enriquecida por la relevancia de sus glacis, principalmente, entre otros, por el glacis enfrentado al litoral delimitado por Los Escullos y La Isleta del Moro, y por el glacis atravesado por las ramblas de Las Amoladeras y de Morales.

El concepto de glacis tiene muchas matizaciones, desde criterios diversos, como recoge George (2007). Aquí se asume, en un concepto amplio, que un glacis es un extenso relieve:

- con longitudes y amplitudes kilométricas
- de topografía casi plana de escasa pendiente, y
- surcada por ramblas (cauces poco profundos de aguas superficiales esporádicas, con perfiles transversales en artesa).

El Glacis de Los Escullos-La Isleta del Moro (fotografías 2.11), conforme con uno de los paneles interpretativos de Geoparks en el lugar (fotografía 2.12), se habría formado por unos solapamientos laterales de unos abanicos aluviales, en relación con transportes y depósitos fluviales desde la cadena montañosa volcánica, de tierras adentro.

La geometría de los abanicos aluviales, en general, tienen el vértice hacia la procedencia del cauce de la corriente fluvial suministradora de los sedimentos. En estas zonas, las pendientes son mayores en términos relativos. Hacia la base de los abanicos, donde hay menos pendiente y donde la corriente fluvial alcanza menos velocidad, se depositan los materiales más finos.

El Glacis de Las Amoladeras-Morales (fotografías 2.13-2.14) se extiende entre la Barriada de El Alquián y el Humedal de Las Salinas del Cabo de Gata, a lo largo de unos 10 km. Por mediciones sobre fotografías aéreas, los transectos del glacis, perpendiculares a la orilla, pueden llegar a alcanzar, asimismo, otros 10 km.

Conforme con los paneles interpretativos del lugar (colocados por Geoparks), y por observaciones de los autores, el glacis, en su conjunto tiene:

- una pendiente suave (menor a un 7%)
- una cota máxima que no supera los 50 m sobre el nivel del mar, y
- unos materiales depositados en un periodo de tiempo delimitado entre unos 250 000 y 95 000 años.

Sierra Alhamilla se encuentra como fondo escénico del glacis, y fue la fuente de parte de los aportes del depósito sedimentario.

En los márgenes de la Rambla de Las Amoladeras, cerca de su desembocadura (fotografía 2.14), en las proximidades de El Pocico, se observan estratos sedimentarios cortados transversalmente (fotografía 2.18-2.25), que ilustran sobre la paleo morfodinámica del Glacis Las Amoladeras-Morales, en su borde más próximo al mar. La observación de estos cortes transversales de los estratos resulta posible gracias a una erosión remontante, requerida para reajustar el perfil de equilibrio del cauce de la Rambla, en su búsqueda del nuevo nivel de base, en situaciones de retrocesos del nivel del mar:

- por regresiones marinas, como respuestas a cambios climáticos
- por deformaciones del geoide, en relación con la dinámica de la Tectónica Global de Placas, y/o
- por una neo tectónica local, de acuerdo con la bibliografía consultada.

El Pocico (fotografías 2.15-2.17) es un pozo romano para extraer agua, y que ha tenido esta funcionalidad casi hasta la actualidad. En este pozo, la sucesión de puertas en el brocal y en el cuerpo interno descarnado, a lo largo de una altura que rebasa, en su conjunto, ligeramente los seis metros, verifica el descenso del perfil del cauce por una erosión remontante.

Se puede describir en la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras, los siguientes niveles sedimentarios que, en general, carecen de estratificación graduada (fotografía 2.19):

- estratos de áridos finos (desde limos a arenas medias), sin apenas groseros, (fotografía 2.21)
- estratos de finos que tienen, en su seno, arenas gruesas, gravillas, gravas y cantos pequeños, sin formar capas diferenciadas (fotografía 2.22)
- estratos de áridos groseros (arenas gruesas, gravillas y gravas) trabajados (fotografía 2.20). y
- estratos de áridos (desde arenas a cantos pequeños), más o menos trabajados, pero cementados por precipitación química (fotografías 2.25)

Los estratos con áridos groseros, trabajados o no, habrían correspondido a periodos de tiempo en los que el ambiente adquiriría las mayores energías relativas.

La anterior descripción permite deducir que la deposición sedimentaria aconteció en ambientes:

- fluvio-lacustre, o de albufera, donde llegaban a desembocar aguas encauzadas, y
- de playas marinas.

El ambiente fluvio-lacustre, o de albufera, quedaría identificado por la presencia de aquellos estratos de áridos finos que contuvieran, en su seno, áridos groseros, sin formar capas diferenciadas. La inexistencia de una marcada estratificación graduada evidenciaría un depósito sedimentario dentro de un ambiente en régimen turbulento. Este depósito se correspondería con episodios de llegada de avenidas, desde los cauces de los barrancos y ramblas, en el ambiente lacustre. Las capas de finos, sin apenas groseros, se identificarían con periodos de depósitos sedimentarios no relacionados con las llegadas de avenidas. En este ambiente, los áridos transportados por las aguas encauzadas estarían poco trabajados, a causa de sus cortos recorridos desde las áreas madre. Los cortos recorridos de los barrancos y ramblas del lugar no habrían favorecido que los áridos groseros adquirieran geometrías redondeadas. No obstante, podría haber aquí áridos redondeados de origen fluvial por rotaciones y rozamientos consecutivos, prácticamente *in situ*, tras una deposición inicial.

Los estratos sedimentarios descritos con áridos finos y groseros, no estarían ligados a ambientes de playas marinas sometidas a oleajes. La energía de una dinámica de playa marina, con oleajes, que permitiera llevar y depositar los áridos groseros, sería suficiente para proseguir, simultáneamente, con el transporte de los áridos más finos (los limos y las arenas finas). En consecuencia, de forma generalizada, y dentro de un mismo estrato de paleo playa marina, sería incompatible que áridos finos acompañaran y se mezclaran con áridos groseros. El caso de la paleo playa de áridos groseros y sin finos, localizada entre las playas de El Algarrobico y de La Galera (fotografía 2.26), en el Término Municipal de Carboneras, dentro del Parque Natural, está en coherencia con todo lo anterior.

El ambiente de paleo playa marina se identificaría con la presencia de estratos formados por áridos trabajados. En las playas marinas, se posibilitan unas geometrías muy trabajadas en los áridos, a causa de los desgastes y de las colisiones que provocan la dinámica marina (las corrientes y las rotaciones *in situ* por los oleajes), a lo largo de mucho tiempo. En general, los niveles de áridos groseros, con aristas y vértices muy redondeados, en los cortes de los estratos de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras, como parte del Glacis, podrían traducir paleo playas marinas. Y esto queda verificado con los fósiles marinos del lugar.

Se asume que el Glacis de Las Amoladeras-Morales correspondería a la fase final de la colmatación de la albufera que hubo, en el marco geográfico de la fachada oriental del Golfo de Almería, desde la Rambla de Las Amoladeras hasta el Cabo de Gata. La albufera estaría cerrada, más o menos parcialmente, por una barra sedimentaria que avanzaría en el sentido de NW a SE (figura 2.5). La barra de cierre determinaría que la albufera fuera un ambiente resguardado, a partir de un determinado momento de su evolución morfológica (de su avance).

Según las observaciones descritas, y en compatibilidad con el IGME (1983c), durante la colmatación sedimentaria de la albufera hubo cuatro tipos de episodios:

1. Llegada de grandes avenidas fluviales.

Las cargas sedimentarias de las avenidas se depositarían sin graduación al disminuir bruscamente la velocidad de transporte de las aguas encauzadas. Esto habría impedido un

depósito reposado de los materiales finos y la ausencia de una estratificación graduada. Quedarían mezclados los áridos finos y groseros.

2. Existencia de periodos de reposo en la deposición sedimentaria.

Los estratos de áridos finos, sin áridos groseros, se identificarían con depósitos de cargas sedimentarias bajo condiciones de baja energía (cuando estuvieran ausentes las grandes avenidas fluviales).

3. Incidencia de fuertes temporales con olas que rebasaran la barra de cierre.

Las olas asaltantes, con mucha energía, transportarían cantos rodados propios de playas, y otros áridos groseros, muy trabajados y sin finos (fotografía 2.20). Los cantos rodados se depositarían en posición planar y con el eje mayor orientado según la dirección y sentido del transporte (desde la playa que se localizara en la fachada externa de la barra de la albufera).

En la actualidad, en la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras, con temporales fuertes, pero no excepcionales, se dan reboses sobre la playa, que hace de barra, hacia el tramo final del cauce, que se encuentra ya dentro del dominio de los depósitos del glacis (figura 2.13).

4. Llegada de circunstancias de transgresiones marinas, con lo que quedaría temporalmente en suspenso la funcionalidad de albufera. El ambiente se convertía en un mar somero.

En los estratos desarrollados durante las transgresiones marinas, se pueden encontrar fósiles, como es el *Strombus bubonius* (fotografías 2.23-2.25). Estos se clasifican como fósiles de facies (que sirven para deducir las condiciones ambientales que había durante la deposición de los sedimentos), a diferencia de los fósiles característicos, que son aquellos que permiten datar a los estratos sedimentarios.

Conforme con los acontecimientos anteriores, se explica el hecho de que los estratos correspondientes a las avenidas de las ramblas, y de sus periodos de reposo, formados en sus etapas resguardadas de los oleajes, intercalen episodios de sedimentación propios de playas abiertas a fuertes olas.

Los acuñaientos de la estratificación en los depósitos del glacis, entre capas sedimentarias observadas, se deberían a episodios de erosión, relacionados:

- bien con la llegada de grandes avenidas fluviales, que arrasaran a parte de los materiales del techo sedimentario, inmediatamente antes de una nueva deposición sobre la superficie recién labrada, por la caída brusca de la energía de transporte, o
- bien por arrases de oleajes de temporales, que rebasaran la barra de la albufera.

A medida que se colmatará la albufera, por depósitos sedimentarios fluvio-lacustres y propios de un mar somero-playa marina abierta (terrazas marinas), se producirían cambios en las paleo líneas costeras del lugar. Los humedales de Las Salinas de Cabo de Gata y la de la desembocadura de la Rambla Morales serían las últimas huellas de la albufera colmatada.

Por último, en la fachada marítima del Glacis de Las Amoladeras-Morales, dentro del cauce de la Rambla de Las Amoladeras, suele encontrarse dunas embrionarias y grietas de desecación (fotografía 2.27-2.29). En el margen izquierdo, aguas abajo, de esta desembocadura, se observan dunas estabilizadas y dunas libres (fotografías 2.30-2.32).

## 2.6 Los humedales del Parque Natural.

Ante la ausencia de una definición de humedal aceptada por todos, se podría abordar la conceptualización (con sus definiciones) de estos ambientes desde dos perspectivas diferentes, como indica Arias-García (2018):

- desde un enfoque ecológico integral (llamado científico), con sus fases cognoscitivas, formativas y de automatismos y destrezas, que tiendan a llegar identificaciones de diagnósticos de situación, como un punto de partida a manejos adecuados de estos territorios, y
- desde un enfoque de manejo, con su correspondiente fase previa de planificación basada en diagnósticos de situación, donde se consideren medidas de conservación y protección, dentro de un uso sustentable del territorio a gestionar.

La gestión de un territorio es un concepto amplio que, desde una fase previa de diagnósticos de situación aceptados, se pueden redactar planificaciones idóneas para ejecutar en manejos eficientes.

A partir del Convenio Ramsar (Irán, 1971), la conceptualización genérica y amplia de un humedal, con su alcance espacial (identificación de los marcos geográficos que se ven afectados) y temporal, se recoge en dos textos complementarios (retomados desde Arias-García, 2018), que dicen literalmente, sobre los humedales:

- *Se corresponden con las extensiones de marismas, pantanos, turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.*
- *Y podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro de ellos.*

De acuerdo con la contextualización Ramsar (1971), hay cuatro escenarios geográficos calificables como humedales en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Desde el NW al SE, se encuentran:

- el Humedal de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras
- el Humedal de la desembocadura de la Rambla Morales
- el Humedal de Las Salinas del Cabo de Gata, y
- el Humedal de la Bahía de Los Genoveses.

El Humedal de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras (fotografía 2.13) se localiza en el ámbito de la playa seca y del campo eólico de arenas con dunas embrionarias. Sus espejos de agua tienen un carácter temporal eventual. Corresponden a charcas que se forman:

- por reboses de oleajes fuertes sobre la barra de arenas de la orilla marina, y
- por infiltraciones transversales del agua del mar a través de esta barra.



El cuerpo de agua de las charcas se mantiene durante un cierto tiempo (días, semanas y/o meses), cuando:

- el nivel freático del lugar llega prácticamente a la superficie topográfica, y
- permanece temporalmente, a causa de largos periodos de lluvias previas, como aconteció en el otoño-invierno de 2017-2018.

En periodos largos de tiempo seco, con escasas lluvias, a pesar que se produzcan reboses de agua sobre la barra de arenas de la orilla marina, ante la incidencia de oleajes bravos, no se forman charcas significativas por sus permanencias, dentro del dominio interno de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. Esto elimina la posible presencia de niveles arcillosos (impermeables), casi superficiales, que explicaran las eventuales duraciones significativas de las charcas en este ámbito de la desembocadura de esta Rambla. Además, la evolución de la superficie del agua libre (los descensos a lo largo del tiempo), en el cercano pozo romano de El Pocico (figuras 2.15-2.17), verifica la ausencia de un nivel continuo significativo arcilloso, casi superficial, en el dominio interno de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. El pozo se hubiera secado al llegar a ese nivel arcilloso, y no hubiera dado agua con sucesivas profundizaciones.

Los humedales:

- de la desembocadura de la Rambla Morales (fotografías 2.33-2.36) y
- de Las Salinas del Cabo de Gata (fotografías 2.40)

son permanentes. Se identifican como restos de la albufera (figura 2.5), ya descrita, que se extendió entre el extremo oriental de la Playa de Torregarcía y el extremo occidental de los Acantilados de Ancón (al inicio de la subida al Faro de Cabo de Gata). Ambos humedales están separados por campos de dunas-campos eólicos de arena (figuras 2.37 y 2.38) y por la Playa de El Charco (figura 2.39).

El Humedal de la Rambla Morales tiene unas dimensiones reducidas, con una geometría próxima a la triangular. Se mide casi unos 100 m de largo, junto a la orilla marina, y una penetración hacia tierra adentro de algo más de unos 200 m. A pesar de sus reducidas dimensiones, alberga una significativa biodiversidad.

El Humedal de Las Salinas del Cabo de Gata se identifica con un cuerpo de agua, con una cota superficial ligeramente por debajo del nivel del mar, que se ajusta a una planta casi rectangular. El lado del Humedal paralelo a la orilla de la playa tiene mide unos 4300 m, y la recta promediada transversal al cuerpo de agua alcanza una longitud de unos 900 m. Estas medidas dan una superficie de unas 390 Ha para el Humedal. El cuerpo de agua está separado del mar por un brazo de arenas-dunas, que alcanza una amplitud de unos 200-400 m. A través de este brazo de arena, hay una circulación de agua, por gradiente de gravedad, desde el mar hacia el Humedal, impulsada, sobre todo, cuando se produce una sobre elevación de la marea en el estrán de la orilla marina, durante los fuertes temporales de poniente y de levante, a causa de la energía potencial del oleaje embravecido incidente.

En el extremo sureste del cuerpo de agua, se encuentra unas salinas en explotación comercial. El resto del Humedal está declarado como una resera natural (Fernández Cuesta, 2018) por su flora y fauna.

La presencia de aves migratorias y residentes dan mucha plasticidad a estos dos humedales (fotografía 2.40). Un inventario de estas aves, ciertamente elemental, se recoge en las consideraciones sobre la riqueza en biodiversidad del Parque Natural.

Dentro del marco geográfico de la albufera, que ha quedado reducida a los humedales de la desembocadura de la Rambla Morales y de Las Salinas del Cabo de Gata, los procesos morfodinámicos más representativos se identifican con:

- la erosión (el arranque) de finos, arenas, gravillas, gravas y cantos desde la desembocadura del Río Andarax y desde las desembocaduras de las ramblas de Las Amoladeras y de Morales (fuente de aportes sedimentarios al litoral, como singularidades másicas positivas)
- el transporte de los áridos desde sus fuentes sedimentarias por oleajes codominantes del poniente, en una deriva hacia los acantilados de Ancón, y
- el depósito de estos áridos transportados (en suspensión y/o en arrastre) hacia el levante, que ha provocado la formación del cordón litoral que ha ido cerrando al cuerpo de agua de mar, y la colmatación del dominio entre la paleo-línea costera inicial y la orilla marina actual.

El Humedal de la Bahía de Los Genoveses describe a un cripto humedal (quizás el único del Parque Natural).

Los cripto humedales son aquellos cuerpos de agua que satisfacen a las exigencias establecidas para el concepto general de humedal. Pero en estos casos en concreto, las láminas de agua:

- tienen dimensiones reducidas (no suelen alcanzar longitudes mayores a los cien metros)
- aparecen esporádicamente en un mismo lugar, con periodos de recurrencia que varían de uno a varios años
- están presentes, en cada episodio, de forma efímera (semanas, por lo general)
- dependen de periodos previos y coetáneos de lluvias, y
- se relacionan con niveles freáticos poco profundos (casi superficiales).

Se tratarían de unos humedales que aparentemente (a simple vista) permanecen ocultos durante largos intervalos de tiempo, y que de vez en cuando se hacen patentes. Y de ahí que estos humedales puedan recibir el calificativo de cripto. Y la particularidad de sus apariciones esporádicas puede provocar acontecimientos zoológicos con repercusiones en las estampas de composiciones plásticas, dentro de un contexto de paisaje sensorial del territorio.

El cripto Humedal de la Bahía de Los Genoveses se localiza tras la larga y ancha playa arenosa del lugar, casi al inicio de su mitad septentrional. (fotografías 2.41-2.44). Alcanza unas dimensiones reducidas, de solo unas decenas de metros en su eje mayor. La lámina de agua solo aparece temporalmente, durante los otoños y/o inviernos lluviosos, y/o en las

primaveras, después de estos periodos lluviosos, de acuerdo con las observaciones de campo de los autores, y según la comunicación personal de don Víctor García (26 de marzo de 2010).

El cuerpo de agua superficial se forma, esporádica y habitualmente, cuando el nivel freático del acuífero del lugar alcanza la superficie topográfica. Estas circunstancias se dieron, por ejemplo, en la primavera de 2010, tras las copiosas, muy frecuentes e inusitadas lluvias del otoño de 2007 y del invierno de 2010.

En coherencia:

- con las oscilaciones del nivel freático en la zona de la Bahía de Los Genoveses, y
- con su cripto-humedal,

durante la primavera de 2010, (el 15 de marzo de ese año, y en torno a las cuatro de la tarde), se hizo patente la presencia del Naciente de El Barraconal (o de El Barronal). El manantial, después de estar seco durante muchos años (unos cuarenta años, según la comunicación personal de don José Manuel Castro, del 16 de marzo de 2010), empezó a manar agua. La surgencia apareció, como sucede con el cripto-humedal, cuando el nivel freático, elevado por lluvias importantes durante un largo periodo de tiempo, alcanzó la superficie topográfica, independientemente de que esta estuviera intervenida o no.

El Naciente de El Barronal se encuentra en el camino terrero que da acceso a las playas:

- de la Bahía de Los Genoveses
- de Mónsul
- de la Media Luna, y
- de la Cala del Carbón.

Dista unos 3.8 km desde el inicio del camino, respecto a su entrada en las afueras el núcleo urbano de San José. El camino se construyó, precisamente, sobre el Naciente del Barronal, que fue ignorado al encontrarse seco.

El agua del manantial, que se reactivó el 15 de marzo de 2010:

- empezó a brotar a través del propio firme del camino y desde su borde norte (fotografías 2.45 y 2.46), y
- provocó, en unas primeras horas, que usuarios de las playas entre San José y Vela Blanca, y de otros contenidos del Parque Natural, quedasen bloqueados (fotografías 2.45).

La empresa pública TRAGSA reparó el tramo del camino terrero afectado por el manantial, para que fuese de nuevo transitable (fotografías 2.47 y 2.48). Las actuaciones realizadas en el firme hicieron que el agua, que nacía en el propio camino, drenase hacia una zanja lateral, que también recogía la surgencia a pie de ladera, en el borde norte de la pista. Las obras de mantenimiento concluyeron a las 12 horas del 25 de marzo de 2010, y el tramo de camino dañado, y reparado nuevamente, fue apto para el tráfico rodado de vehículos ligeros. En esa fecha, aún surgía agua del manantial.

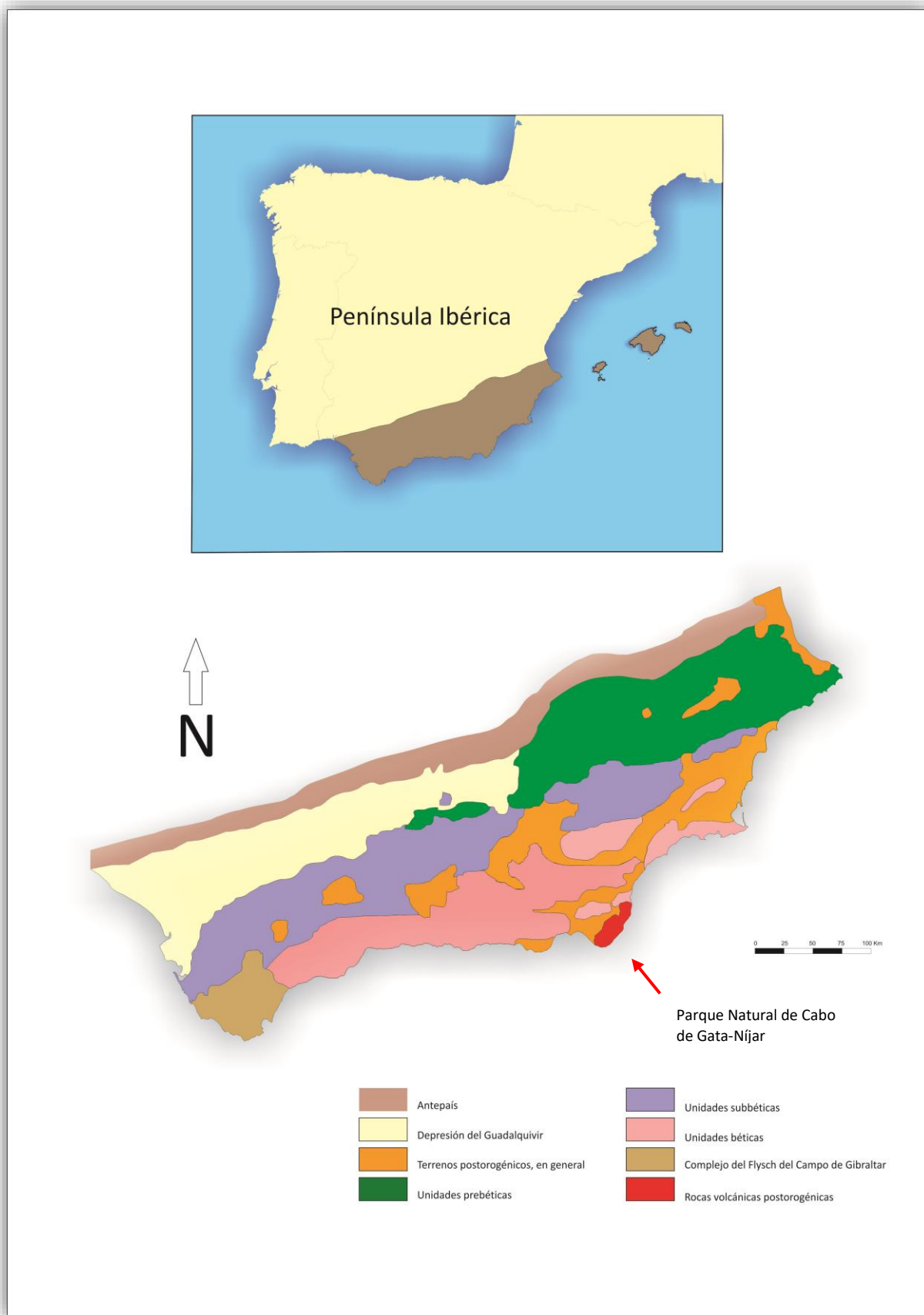


Figura 2.1: localización geológica del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería).

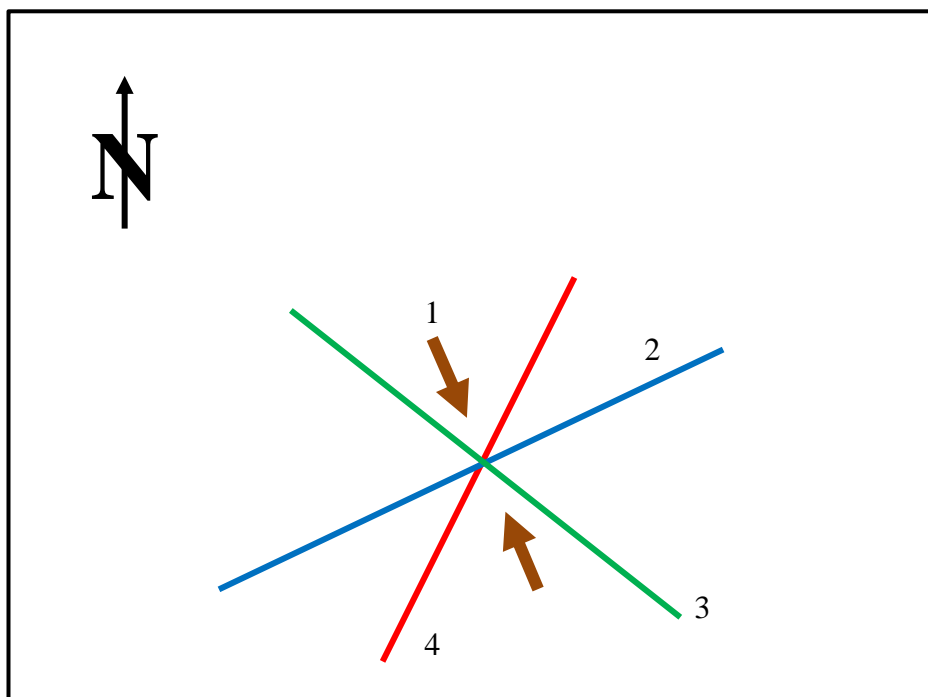


Figura 2.2: elipsoide de deformación. 1 = dirección de los esfuerzos de compresión en el plegamiento de las Béticas. 2 = dirección N60E del eje general del plegamiento bético. 3 y 4 = direcciones de sistemas conjugados de fracturas, en la fase de relajación. 3 = sistema de fracturas de dirección N10-45W (donde se encuentra la fractura de Tíscar-Cabo de Gata, y conjugada con la dirección N10-30E). 4 = sistema de fracturas de dirección N10-30E (donde se encuentra la falla de Carboneras-Morales), relacionada con las erupciones volcánicas calcoalcalinas de Cabo de Gata-Cabo de Palos.

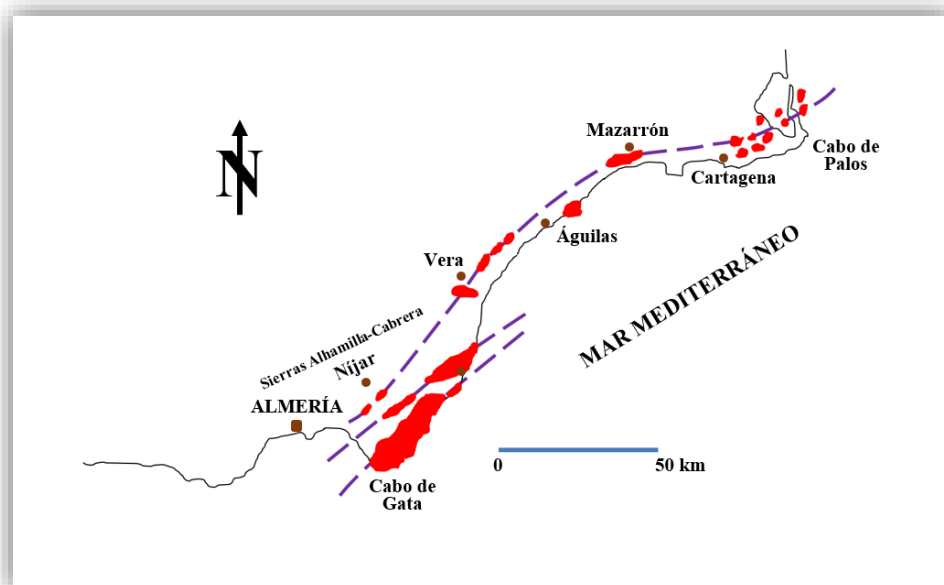


Figura 2.3: distribución, en alineaciones sensiblemente paralelas, del vulcanismo de Cabo de Gata-Cabo de Palos. De acuerdo con Ossan (1891), la fracturación post-orogénica controló la distribución de las erupciones.



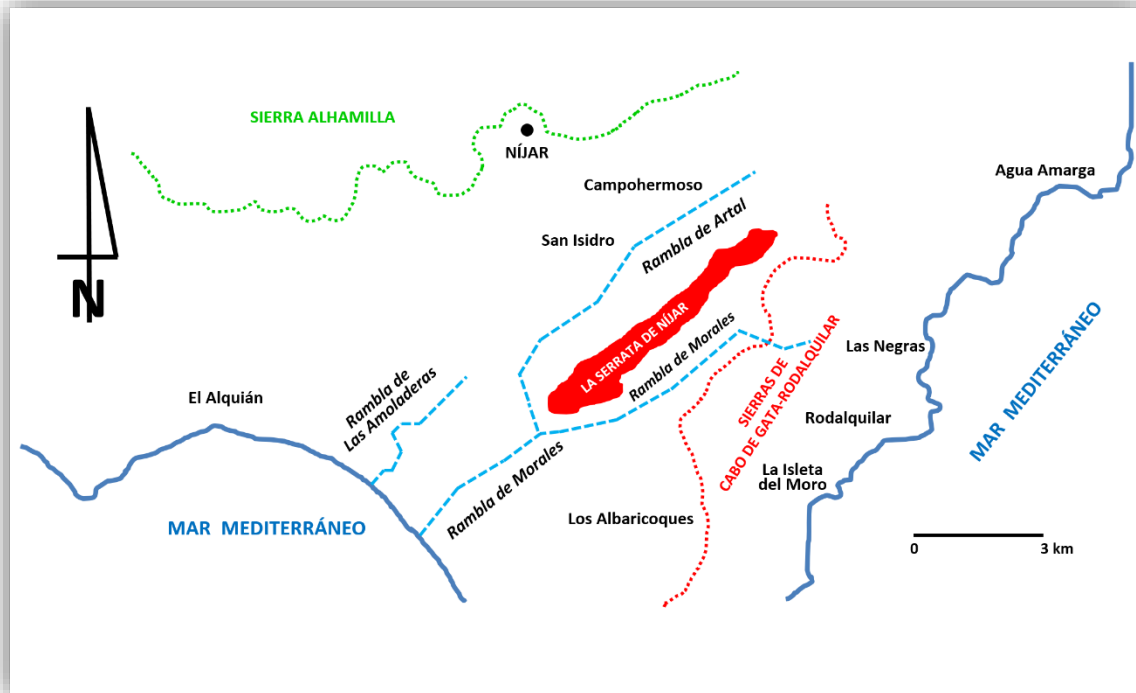


Figura 2.4: ramblas significativas que atraviesan el Glacis de Las Amoladeras-Morales, con el trazado de sus cauces supuestamente controlados por los sistemas de fracturas de la neo-tectónica del lugar, en relación con el plegamiento de Las Béticas y con las erupciones post-tectónicas de esta orogenia. No se descarta los controles del trazado, en ciertos tramos de los cauces, por el relieve, controlado a su vez, aunque no siempre, por fracturas.



Fotografía 2.1: columna litológica volcánica en el entorno de Punta Higuera (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar). En un recorrido por el sendero de San José a Los Escullos, se pisan diferentes variedades de andesitas con melancratos. Destaca la disyunción columnar en el inicio del recorrido. En la subida hacia el pie de la Torre de Vigía, el recorrido del sendero pasaría por andesitas masivas y deleznales ricas en moscovita, y por brechas oscuras de piroclastos y de fragmentos angulosos de roca de caja. Por encima del sendero, a pie de la Torre de Vigía, hay coladas escoriáceas de coloración rojiza oscura violácea (supuestamente dacíticas). Captura del 2 de enero de 2010.



Fotografía 2.2: cara occidental del pitón dacítico del Cabo de Gata. Las proximidades de su coronación es un mirador para el disfrute del paisaje sensorial. En la coronación del pitón, y dentro del recinto de una fortificación muy transformada, se encuentra el Faro e instalaciones de telecomunicaciones. Captura del 11 de abril de 2019.



Fotografía 2.3: detalle del pitón dacítico del Cabo de Gata, en la cara oriental, cerca de la coronación. Captura del 10 de abril de 2019.





Fotografía 2.4: en un primer plano, camino terrero de El Hornillo, entre el Cortijo del Fraile y Fernán Pérez. En un plano intermedio lejano, se encuentra el yacimiento de bentonitas y yesos de Fernán Pérez, a pie de la ladera meridional de La Serrata de Níjar. Como fondo escénico, y en la parte central de la imagen, se observa tímidamente Sierra Alhamilla. Captura del 21 de marzo de 2018.



Fotografía 2.5: en el sector central del fondo escénico, se observa los yacimientos de bentonitas (con una coloración amarillenta clara) y de yesos (con una coloración grisácea, también clara) de Fernán Pérez. El yacimiento de yesos se localiza a la derecha del yacimiento de las bentonitas. Captura del 21 de marzo de 2018.





Fotografía 2.6: bentonitas y yesos de Fernán Pérez. En un primer plano está la explotación de yesos. En el fondo escénico, en la ladera meridional de La Serrata, se observa un frente de ataque (de extracción) de un yacimiento de bentonitas. Captura del 30 de abril de 2017.



Fotografía 2.7: bloque de cristales de yeso en la Cantera Julia de Fernán Pérez. Captura del 30 de abril de 2017.





Fotografía 2.8: panorámica de la trinchera que atraviesa el camino entre Rodalquilar y el Cortijo del Fraile. Esta trinchera está labrada en un afloramiento de ignimbritas sometidas a procesos de oxidificación hidrotermal. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 2.9: detalles de la oxidificación hidrotermal dentro de la trinchera en ignimbritas que atraviesa el camino terrero entre Rodalquilar y el Cortijo del Fraile. Captura del 17 de agosto de 2011.





Fotografía 2.10: franja transversal de la Cuenca Morales-Carboneras, de deposición sedimentaria continental, a la altura del Cortijo del Fraile-Cortijo Requena, entre La Serrata de Níjar y las sierras de Gata-Rodalquilar. La toma fotográfica se hizo desde la divisoria de aguas de La Rellana, en la Sierra de Rodalquilar, hacia el norte. Captura del 26 de marzo de 2018.



Fotografía 2.11: panorámica parcial del Glacis de Los Escullos-La Isleta del Moro (a la derecha de la imagen), desde las proximidades del Mirador de La isleta del Moro. En el fondo escénico, toma protagonismo el Cerro de los Frailes. Captura del 3 de marzo de 2012.





Fotografía 2.12: panel interpretativo del Glacis de Los Escullos-La Isleta del Moro. Captura del 3 de marzo de 2012.



Fotografía 2.13: desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. En un primer plano, se observa el lecho de la desembocadura labrado sobre los depósitos del Glacis. En un plano intermedio, hay charcas (un humedal) en el dominio de la playa seca y del campo eólico de arenas, con dunas embrionarias. La panorámica se tomó en las cercanías del corte litológico de El Pocico. Captura del 26 de marzo de 2018.





Fotografía 2.14: toma panorámica del Glacis Las Amoladeras-Morales, hacia Sierra Alhamilla, con el mar a la espalda, desde el margen derecho (aguas abajo) de la desembocadura la Rambla de las Amoladeras. En un plano intermedio, el relieve se encuentra participado por diversas deposiciones sedimentarias, como paleo dunas y paleo playas entre otros. Captura del 24 de marzo de 2018.



Fotografía 2.15: desembocadura de la Rambla de las Amoladeras. En un plano intermedio, a la izquierda, se encuentra el pozo romano El Pocico. Captura del 10 de agosto de 2010.





Fotografía 2.16: El Pocico con sus dos puertas más antiguas de explotación del agua en la parte superior de la construcción, cuando el nivel de base del perfil de equilibrio de la rambla estaba más alto respecto al techo del cuerpo de obra externo del pozo. Captura del 26 de marzo de 2018.



Fotografía 2.17: El Pocico con su puerta de explotación del agua más reciente en la parte inferior de la construcción, al descender el nivel de base de la rambla, en relación con el techo del cuerpo de obra externo del pozo. De este pozo y hasta 1990, se obtuvo potable, aunque algo salobre, según la comunicación personal de don Francisco Vargas (comunicación personal del 26 de marzo de 2018). Captura del 24 de marzo de 2018.





Fotografía 2.18: margen derecho, aguas abajo, de la Rambla de Las Amoladeras, a la altura de El Pocico. La erosión remontante del cauce de la Rambla, para reajustar su perfil de equilibrio a los descensos del nivel del mar en la desembocadura, permite observar la estratificación del Glacis de Las Amoladeras-Morales, el más significativo del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Captura del 24 de marzo de 2018.



Fotografía 2.19: margen derecho, aguas abajo, de la Rambla de Las Amoladeras, a la altura de El Pocico. Se observa una estratificación muy marcada en la columna litológica del Glacis de Las Amoladeras-Morales. Asimismo, se aprecia bloques de estratos caídos por socavamiento de la base. El corte litológico se encuentra en las proximidades de la orilla del mar. Captura del 24 de marzo de 2018.





Fotografía 2.20: margen derecho, aguas abajo, de la Rambla de Las Amoladeras, a la altura de El Pocico. Se observa, en el centro de la imagen, un bloque caído de la columna litológica del Glacis de Las Amoladeras-Morales. En este bloque, hay una capa superior de cantos rodados muy trabajados, en disposición planar. La mayoría de los cantos tienen ejes alargados en una misma dirección. Quizás se trate de cantos traídos a este sector del Glacis, cuando aún era albufera, por las olas asaltantes de la barra, durante fuertes temporales. Captura del 24 de marzo de 2018.



Fotografía 2.21: margen derecho, aguas abajo, de la Rambla de Las Amoladeras, a la altura de El Pocico. Se observan estratos con niveles de finos. Captura del 24 de marzo de 2018.





Fotografía 2.22: margen derecho, aguas abajo, de la Rambla de Las Amoladeras, a la altura de El Pocico. Se observan estratos con niveles de finos con groseros. Captura del 24 de marzo de 2018.



Fotografía 2.23: afloramiento de areniscas con *Strombus bubonius*. Lado derecho (aguas arriba) del cauce de la Rambla de Las Amoladeras, casi en su desembocadura. Captura del 1 de agosto de 2018.





Fotografía 2.24: *Strombus bubonius*. Areniscas de la Rambla de Las Amoladeras. Captura del 5 de agosto de 2018.



Fotografía 2.25: *Strombus bubonius*. Areniscas de la Rambla de Las Amoladeras. Captura del 1 de agosto de 2018.



Fotografía 2.26: detalle de las paleo playas levantadas entre la Playa de El Algarrobico y la Playa de La Galera. Captura del 1 de agosto de 2015.



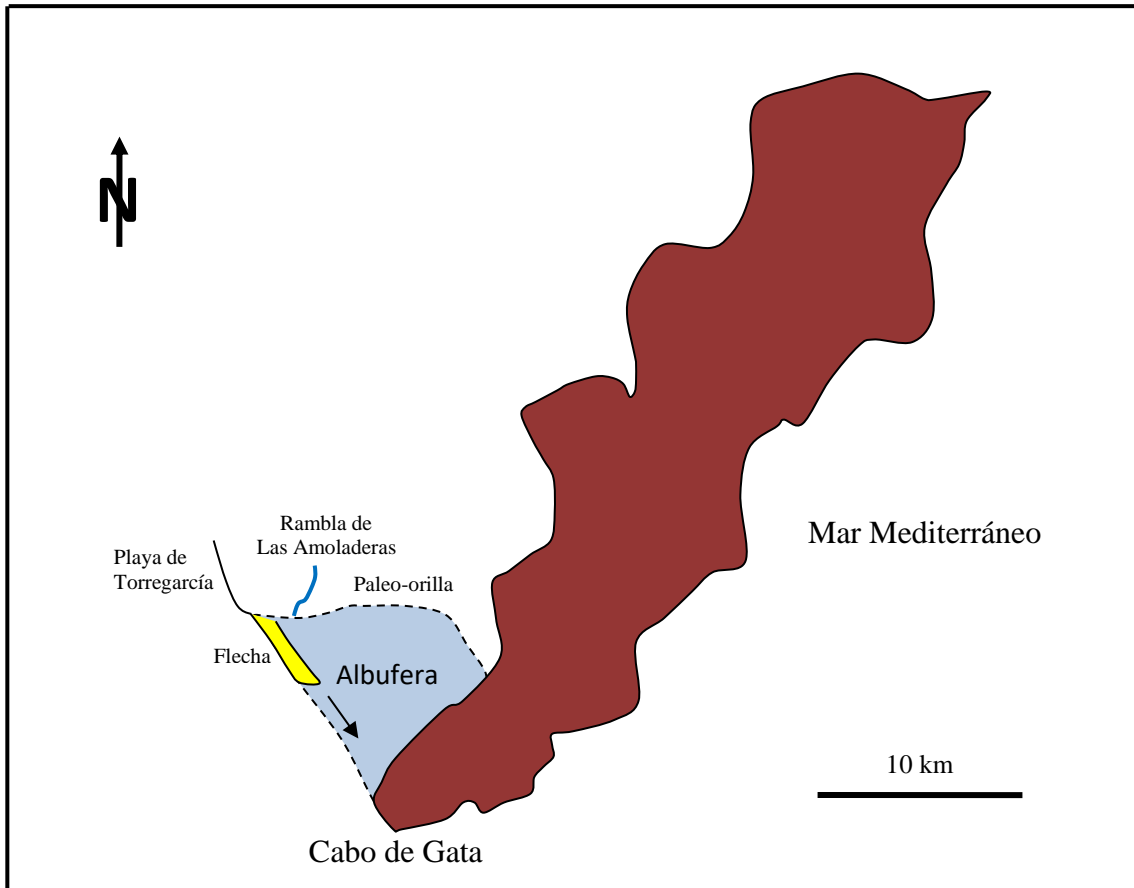


Figura 2.5: esquema para explicar la formación de una albufera entre Torregarcía y el Cabo de Gata. El Glacis de Las Amoladeras-Morales se originó a partir de la colmatación sedimentaria de la albufera.



Fotografía 2.27: duna embrionaria en el cauce de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. Captura del 16 de agosto de 2015.





Fotografía 2.28: duna embrionaria en el cauce de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras, por los obstáculos al transporte eólico de las arenas que representa la presencia de plantas de pegamoscas (*Ononis matrix*). Captura del 16 de agosto de 2015.



Fotografía 2.29: grietas de desecación, a causa de la deshidratación de una capa sedimentaria arcillosa en un ambiente de aridez, en el cauce de la Rambla de Las Amoladera, cerca de su desembocadura. Captura del 18 de agosto de 2015.





Fotografía 2.30: dunas estabilizadas y semi estabilizadas, básicamente por sosa alacranera (*Arthrocnemum macrostachyum*), en la Playa de Las Amoladeras, al levante de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. Captura del 1 de agosto de 2018.



Fotografía 2.31: dunas estabilizadas y semi estabilizadas, básicamente por sosa alacranera, en el cauce de la desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. Captura del 1 de agosto de 2018.



Fotografía 2.32: dunas estabilizadas y semi estabilizadas por sosa alacranera, entre dunas libres. Ladera derecha (aguas arriba). Desembocadura de la Rambla de Las Amoladeras. Captura del 1 de agosto de 2018.



Fotografía 2.33: panorámica del Humedal de la Rambla Morales (con sus bordes frondosos de cañaverales, carrizos, tarays y sosa alacranera), desde el brazo emergido de arenas de la Playa del Charco, que conserva las huellas de haber sido atravesado (unas cuantas horas antes) por el mar. La lámina de agua se encuentra embravecida por un fuerte viento de poniente, que remueve a microalgas verdes. Captura del 6 de abril de 2019.



Fotografía 2.34: vista parcial del Humedal de la Rambla Morales, desde el brazo emergido de arenas de la Playa del Charco. En el cuerpo de agua, hay rincones resguardados del viento, con coloraciones azuladas, que contrastan con las coloraciones verdosas de la lámina de agua en su conjunto por la suspensión de microalgas verdes removidas por una meteorología adversa de poniente. En las zonas resguardadas del viento, se refugian flamencos blancos con sus pinceladas de color rosado (en un segundo plano a la derecha de la imagen), mientras el cielo es surcado por otras bandadas de aves en vuelo que desafían a la situación eólica hostil. Captura del 6 de abril de 2019.





Fotografía 2.35: panorámica del Humedal de la Rambla Morales desde el brazo emergido de arenas de la Playa del Charco, tras el paso de un temporal de fuertes vientos de poniente. Captura del 10 de abril de 2019.



Fotografía 2.36: vista parcial del Humedal de la Rambla Morales, desde el brazo emergido de arenas de la Playa del Charco, tras el paso de un temporal de vientos de poniente. Captura del 10 de abril de 2019.





Fotografía 2.37: dunas entre los humedales de la Rambla Morales y del Cabo de Gata. El depósito eólico de arenas está parcialmente fijado por la *Otanthus maritimus*. Captura del 2 de agosto de 2010.



Fotografía 2.38: plasticidad, por sombras de la flora (*Otanthus maritimus*), en las dunas que se interponen entre el Humedal de la desembocadura de la Rambla Morales y el Humedal del Cabo de Gata. Captura del 2 de agosto de 2010.





Fotografía 2.39: Playa del Charco entre los humedales de la Rambla Morales y del Cabo de Gata. Captura del 17 de agosto de 2015.



Fotografía 2.40: panorámica del Humedal de Las Salinas del Cabo de Gata desde su extremo occidental, y cartel interpretativo de la biota del lugar. Captura del 8 de agosto de 2008.





Fotografía 2.41: ubicación panorámica del Humedal temporal de la Bahía de Los Genoveses, que apareció durante la primavera de 2010. El Humedal se encuentra a la altura de la playa más oriental de la Bahía. La toma de la imagen se obtuvo desde el oeste. Captura del 27 de marzo de 2010.



Fotografía 2.42: panorámica, desde el oeste, del Humedal temporal de la Bahía de Los Genoveses, que surgió durante la primavera de 2010, a la altura de su playa más oriental. En el centro de la imagen, y en las proximidades del límite oriental de la lámina de agua, hay aves oportunistas de la formación del Humedal. En un fondo escénico más cercano, pacen las cabras celtibéricas del Cortijo del Romeral, que dan un toque plástico al entorno del humedal temporal. Captura del 25 de marzo de 2010.





Fotografía 2.43: vista parcial, desde el noroeste, del Humedal temporal de la Bahía de Los Genoveses, que surgió durante la primavera de 2010. Captura del 27 de marzo de 2010.



Fotografía 2.44: vista parcial, desde el noroeste, del Humedal temporal de la Bahía de Los Genoveses, que surgió durante la primavera de 2010. Este Humedal apareció en el lugar después de un otoño-invierno de lluvias inusitadas, que hizo que el nivel freático del acuífero llegara a la superficie topográfica. Captura del 27 de marzo de 2010.





Fotografía 45: vista de la reactivación de un manantial en el camino de Vela Blanca-San José, que sirve a Cala Carbón, a la Playa de la Media Luna, a la Playa de Mónsul y a las playas de la Bahía de Los Genoveses. La surgencia aconteció el 15 de marzo de 2010, en el tramo entre La Bahía de Los Genoveses y Mónsul. En el lugar había una fuente que se secó hacía aproximadamente unos 40 años. Algunos vehículos de los usuarios del Parque Natural quedaron bloqueados. Esta surgencia se relaciona con el Humedal de la Bahía de Los Genoveses, y se explica por la elevación del nivel freático en el acuífero, después de un largo periodo de tiempo sometido a lluvias inusitadas. Captura del 15 de marzo de 2010.



Fotografía 2.46: detalle de la surgencia del 15 de marzo de 2010, en pleno camino de Vela Blanca-San José, en el tramo entre La Bahía de Los Genoveses y Mónsul. Captura del 15 de marzo de 2010.





Fotografía 2.47: Instantánea de la reparación por Tragsa del camino entre Vela Blanca y San José, afectado por la surgencia del 15 de marzo de 2010. Los autores hicieron el seguimiento de la reparación y disponen de las medidas técnicas aplicadas. Captura del 25 de marzo de 2010.



Fotografía 2.48: durante la reparación del camino entre Vela Blanca y San José, afectado por la surgencia del 15 de marzo de 2010, aún manaba agua de una de las bocas (donde se encuentra la base del palo, a pie de la imagen). Los autores hicieron el seguimiento de la reparación y disponen de las medidas técnicas aplicadas. Captura del 25 de marzo de 2010.



### 3 LA IMPRONTA MINERA EN EL PARQUE NATURAL

Una visión general de la minería en la Sierra de Cabo de Gata, se encuentra resumida por Hernández Gil (2019). La minería dentro de este territorio, que conforma parte del Parque Natural tiene interés en un paisaje sensorial por dos grupos de aspectos relevantes:

- Por el patrimonio cultural creado en tiempos pasados. Entre este legado cultural, se encuentran, entre otros contenidos, ciertas bocas de minas que representan hitos en la Historia Minera del lugar (como la Mina de Las Niñas respecto al descubrimiento de la existencia de oro), algunas infraestructuras de transporte de mineral (como planos inclinados utilizados por las vagonetas), poblados mineros actualmente deshabitados y en ruinas (poblados de San Diego y de Rodalquilar), arqueología industrial minera y recintos de culto para los mineros.
- Y por las modificaciones que provocó en los relieves (bocas de minas ligadas a escombreras más o menos voluminosas, cortadas en anfiteatro de las explotaciones en canteras a cielo abierto, y otras), con las incidencias en los contenidos albergados en la Geomorfología local. Se dan las circunstancias de que algunos de los aspectos mineros en consideración, hubieran sido Impactos Ambientales Negativos en su momento (si se hubiera existido la actual conciencia de respeto hacia la Naturaleza). Pero hoy por hoy, por toda la información que contienen sobre las formas de vivir el Hombre en estas tierras, y en otros tiempos, los impactos ambientales de las actuaciones mineras del pasado en el Parque Natural, incluida la herencia de las cicatrices geomorfológicas labradas por las actividades extractivas, han cambiado de signo, y entran a formar parte del patrimonio cultural del lugar, con todas sus implicaciones.

El conjunto de aspectos mineros del pasado, en estas tierras, se dejan sentir:

- en la sensibilidad de las observaciones recreacionales del paisaje sensorial del Parque Natural, durante un tiempo de ocio que llene parte de un tiempo libre, y
- en mediciones cuantitativas de la calidad DAFO del paisaje sensorial de las diferentes cuencas visuales del Parque, aunque en términos relativos, pero ajustados unos mismos criterios objetivos y universalistas en relación con su campo de aplicación.

Entre las actividades mineras, dentro del ámbito geográfico del Parque Natural, se tiene en cuenta las explotaciones:

- de alumbres
- de plomo-plata
- de oro
- de yeso
- de bentonitas
- de sal común, y
- de calizas y margocalizas.

Y no se obvia el tramo del ferrocarril minero y el cargadero de mineral de Agua Amarga, dentro del Parque Natural, para la exportación del mineral de hierro que se extraía en Lucainena de las Torres, ya en la cara septentrional de Sierra Alhamilla.

### 3.1 Minería de los alumbres.

Los alumbres del entorno de Rodalquilar se abordan conforme con el siguiente esquema:

- concepto mineralógico y composición química
- mineralogénesis
- marco bibliográfico de referencia sobre los yacimientos de alumbres
- generalidades de los yacimientos de alumbres
- formas de explotar los alumbres
- exportación de los alumbres extraídos
- defensa militar de la minería de los alumbres
- usos de los alumbres que se explotaban, y
- huellas actuales que perduran de la minería pasada de los alumbres.

#### a. Concepto mineralógico y composición química.

Los alumbres son sulfatos hidratados con un metal trivalente (como el aluminio) y otro monovalente (como el potasio). Entre los alumbres naturales, se encuentra la calinita, que se ajusta a la fórmula química  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  (aunque puede cristalizar con solo 11 moléculas de agua), y que cristaliza en el sistema monoclinico.

#### b. Mineralogénesis.

Los alumbres naturales pueden tener orígenes diversos. Para Berry y Mason (1966), los sulfatos de aluminio y de potasio (y/o sodio), muy próximos a los alumbres, aparecen frecuentemente en lugares volcánicos, en rocas ígneas superficiales que se han alterado por soluciones hidrotermales ricas en soluciones de ácido sulfúrico.

En el entorno de Rodalquilar, los alumbres se encuentran en este contexto de mineralogénesis, relacionado con procesos hidrotermales, en los que intervengan soluciones ricas en ácido sulfúrico, dentro de rocas volcánicas calcoalcalinas superficiales.

#### c. Marco bibliográfico de referencia sobre los yacimientos de alumbres.

La consulta bibliográfica de Hernández Ortiz (2009) es un marco de referencia obligada para conocer, comprender y valorar el pasado de la explotación de los alumbres en el entorno de Rodalquilar, dentro del territorio del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar.

#### d. Generalidades de los yacimientos de alumbres.

Los yacimientos de los alumbres, en el entorno de Rodalquilar, se presentan como masas terrosas superficiales de coloraciones blanquecinas, en el seno de las rocas volcánicas calcoalcalinas superficiales, normalmente dentro del área donde predominan los yacimientos de minerales ligados a procesos hidrotermales con soluciones de ácido sulfúrico:

- de sulfuros de plomo (galena), más o menos argentífera, y
- de cuarzo aurífero

#### e. Formas de explotar los alumbres.

Las extracciones de los alumbres de Rodalquilar se hacían mediante las excavaciones de unas zanjas a cielo abierto (fotografía 3.1). Estas zanjas tomaron, en el lugar, el nombre de *tollos*.

Quizás el *tollo* más ilustrativo sea el que se labró en la cima de Cerro Blanco (fotografía 3.1), al inicio del camino asfaltado entre la carretera AL-4200 y la Playa de El Playazo. A su vez, esta cima es un globo panorámico de una buena parte del Valle de Rodalquilar, con cuencas visuales muy interesantes para aprovechar un paisaje sensorial significativo.

No hay que obviar que se observan fácilmente *tollos* en una ladera agujereada por numerosas galerías, que se utilizaron en la extracción del cuarzo aurífero, desde el primer tramo del camino terrero entre las instalaciones abandonadas de ADARO en Rodalquilar y el Cortijo del Fraile, a la altura de las Minas de Abellán, si se mira hacia el norte.

La explotación de los alumbres, en el entorno de Rodalquilar, tuvo lugar, básicamente, desde los inicios del siglo XVI hasta 1555.

#### **f. Exportación de los alumbres extraídos.**

Si los alumbres se exportaban por vía marítima desde las proximidades de los *tollos* del entorno de Rodalquilar, el transporte habría utilizado el fondeadero de El Playazo, servido por el cargadero meridional. A partir de las dataciones atribuidas a los norayes labrados en roca de El Playazo por Gil Albarracín (1995), el cargadero meridional del fondeadero existiría, como mínimo, desde la explotación y comercialización de los alumbres del lugar (entre 1509 a 1590). Inicialmente, la explotación de los alumbres fue una regalía real, y a perpetuidad, a Francisco de Vargas.

Las instalaciones del embarcadero para el transporte de carbón y cal posteriormente fueron utilizadas para la exportación de extracciones mineras (en bruto o procesadas) más modernas que la de los alumbres.

#### **g. Defensa militar de la minería de los alumbres.**

En el Valle de Rodalquilar, se encuentra la Torre de Los Alumbres o Castillo de Rodalquilar (fotografías 12.31-12.36, recogidas en la cuarta parte de esta obra).

La fortificación se construyó para proteger los intereses mineros privados de Francisco de Vargas, frente a las incursiones de piratas berberiscos. En sus inicios, no estaba sometida a la jurisdicción de la Corona (Gil Albarracín, 1995). Según Gil Albarracín (1995 y 1996), esta fortificación:

- Se construyó hacia 1510.
- Su guarnición militar de protección se mantuvo durante la explotación de los alumbres (hasta 1590, aunque con esporádicas ausencias).
- Años después, a partir de 1590, asumió otros roles (por ejemplo, como cárcel y para la vigilancia del litoral ante los piratas turcos y magrebíes).
- En 1768, perdió su uso militar. La protección de la zona pasó a depender de la Batería de San Ramón, levantada junto a El Playazo.
- Anulada su funcionalidad militar, y tras la Guerra de la Independencia (1808-1812), se transfirió a cuerpos policiales.



En la actualidad, esta construcción de defensa militar está en ruinas, sin medidas de restauración ni de rehabilitación, o simplemente de mantenimiento, a pesar de su valor histórico y de su ubicación dentro de un Parque Natural.

La arquitectura de la fortificación militar de la Torre de Los Alumbres pertenece al estilo renacentista. Su tipología edificatoria, y desde el exterior, se puede describir someramente de la siguiente manera:

- Tiene una planta cuadrada de unos 15 m de lado
- La obra fue construida con cantería trabajada (con sillares).
- Los sillares, de geometría paralelepípedica, se cementan con mortero.
- Cada una de las cuatro fachadas (la principal y las secundarias) alcanza catorce metros de alto. Las fachadas secundarias comprenden a la fachada trasera (opuesta a la principal) y a las fachadas laterales.
- En las fachadas principal y secundarias, los vanos de las puertas y de las ventanas presentan geometrías rectangulares. Los vanos de algunas ventanas rectangulares culminan en lóbulos, quizás influido por la tradición árabe heredada (comunicación personal de González López, del 2019).
- En la parte alta de una de las fachadas, hay un conjunto de salientes ornamentales en paralelo y de cantería (unas ménsulas que recuerdan a canecillos, aunque, en esta construcción, no tengan, en sus frentes, esfinges o formas botánicas, ni describan volutas). Los canecillos son elementos arquitectónicos para sostener un voladizo real o supuesto. Aquí, los canecillos lo forman salientes prismáticos de cantería, que dan apoyos a otras piezas, también prismáticas y de cantería, parcialmente voladizas y con frentes convexos. Las convexidades de estas piezas apoyadas tienen los ejes de curvatura en sus superficies superiores
- La construcción principal se encuentra protegida por una muralla, ajustada a un perímetro rectangular.
- En cada una de las esquinas de la muralla, hay un torreón de planta circular (barbacana).
- La protección de la construcción militar se completaba mediante un foso que rodeaba a la fortificación.
- Y el acceso a la fortaleza se llevaba a cabo mediante un puente levadizo, que salvaba al foso.

#### **h. Usos de los alumbres que se explotaban.**

Dentro de un universo de utilizaciones de los alumbres, que abarca desde sus aplicaciones en labores artesana-industriales a sus utilizaciones en la cosmética y en

la medicina, los explotados en los *tollos* del entorno de Rodalquilar se empleaban principalmente, y eran codiciados en su momento, para:

- la fijación de tintes en tejidos y
- el curtido de pieles.

#### **i. Huellas actuales que perduran de la minería pasada de los alumbres.**

De la minería de los alumbres del entorno de Rodalquilar, básicamente quedan:

- Los *tollos* (zanjas) de las extracciones (figura 3.1), como parte de los relieves geomorfológicos, con sus cromatismos blanquecinos.

Estas huellas participan en el legado del paisaje cultural en determinadas cuencas visuales.

Se entiende por legado, en el paisaje cultural, las huellas que ha dejado el Hombre en la Naturaleza, tanto en su geo como en su biota.

- Y las ruinas de la Torre de Los Alumbres (fotografías 12.31-12.36, de la parte cuatro de esta obra), junto al camino que hay entre la carretera AL-4200 y la Playa de El Playazo.



Fotografía 3.1: zanja de El Tollo, para la extracción de alumbres, en el globo panorámico de Cerro Blanco, junto al inicio del camino asfaltado entre la carretera AL-4200 y la Playa de El Playazo, y dentro de la cabecera del Valle de Rodalquilar. Captura del 30 de julio de 2011.

### 3.2 Minería del plomo-plata.

Hay que ser muy sensible para no quedar impresionado por las numerosas bocas de galería, junto a las escombreras de sus entornos (como la que recogen las fotografías 3.2 y 3.8), y ocasionales *vigilantes* (como algarrobos) en las laderas de los barrancos, en las sierras del Cabo de Gata-Rodalquilar, cuando se pasa por las carreteras, caminos y senderos de estos parajes. Las bocas de las galerías son entradas a minas abandonadas de galena (de plomo y plata). Y las escombreras se formaron con los desechos de las excavaciones de las galerías y de la extracción minera en general.

La consideración de las bocas de las minas, con sus escombreras:

- como heridas geomorfológicas (Impactos Ambientales de signo negativo), o
- como paisaje sensorial cultural,

depende de la perspectiva temporal con que se hagan las interpretaciones socioeconómicas e históricas de estas intervenciones del Hombre en los relieves afectados. En su tiempo, pudieron ser Impactos Ambientales negativos si hubiera estado desarrollada la sensibilidad ambiental actual ante las actuaciones del Hombre. Pero hoy, las huellas de estas intervenciones entran, con plena carta de naturaleza, dentro de un legado cultural por la riqueza de sus aportaciones en la descodificación de formas y calidades de vida de un pasado más o menos reciente.

De todas maneras, para conocer, comprender y valorar la minería del plomo y de la plata en el conjunto de la Provincia de Almería, en todas sus vertientes (con sus radiografías de explotación y socioeconómicas, incluidas las culturales), se tiene que recurrir necesariamente a la consulta bibliográfica de Fernández, Guerrero y Pelares (2016), aunque estos autores solo se sitúen en la perspectiva geográfica del Municipio de Cuevas del Almanzora.

En general, la minería del ahora Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, que tomó relevancia durante la explotación del plomo y de la plata, suele estar ligada a los yacimientos de galena y al procesado de sus extracciones. Y eso sucedió desde el siglo XIX hasta avanzado el siglo XX, aunque tuvo penetraciones más profundas en la Historia.

El plomo y la plata del Parque Natural se relacionan con inyecciones de soluciones hidrotermales ácidas, ricas en azufre, en las rocas de un volcanismo calcoalcalino. Las inyecciones hidrotermales dieron lugar a yacimientos en filones (en sentido estructural) de galena (más o menos argentífera). Dentro de este contexto de mineralogénesis, no se descartan yacimientos de plata nativa junto a los yacimientos de galena.

La galena es un sulfuro de plomo (SPb), que cristaliza en el sistema regular (cúbico). Se llama argentífera cuando contiene plata, por inclusiones de argentita ( $S_2Ag$ ) y/o de tetraedrita ( $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ ).

La tetraedrita es también un sulfuro que cristaliza en el sistema regular y que forma una solución sólida, en donde, ocasionalmente, puede entrar la plata en porcentajes significativos. Berry y Mason (1966) citan análisis del mineral tetraedrita con hasta un 18% de plata.

En el Parque Natural, la minería del plomo y plata extraía y procesaba la galena. Entre sus minas, tuvo especial significado la de Las Niñas (fotografías 3-3-3.6), situada en el Barranco del Lobo, a un escaso kilómetro del pueblo de Rodalquilar. Durante las labores mineras en la Mina de La Niña, en el año 1883, se descubrió indicios de cuarzo aurífero. Y este descubrimiento fue el germen de una nueva fuente de riqueza minera en la comarca.



La fotografía 3.7 recoge un plano inclinado utilizado para el transporte en vagonetas del mineral extraído en esta mina.

Durante un determinado periodo de tiempo del siglo XIX, las explotaciones de plomo y plata de España estuvieron vinculadas necesariamente con hornos de fundición de la galena argentífera por dos razones:

- Por la prohibición de exportar el mineral en bruto (Orden del 27 de noviembre de 1840). Se volvió a la liberación de las exportaciones de estos minerales de plomo y plata con la legislación de 1852.
- Y para maximizar la rentabilidad de esta minería en todo el territorio del Estado, con sus repercusiones positivas en los ingresos de la Hacienda Pública.

A causa de las restricciones temporales de las exportaciones en bruto de la galena en el siglo XIX, una parte del plomo y de la plata de las sierras del Cabo de Gata-Rodalquilar se fundió en pequeñas instalaciones del lugar. Entre estas instalaciones de fundición de plomo, quizás merezca prestar atención a la de La Fabriquilla, próxima al Humedal de Las Salinas, por la conservación, aunque en estado muy ruinoso y sin ningún tipo de mantenimiento y protección, de algunas de sus infraestructuras (fotografías 3.9 y 3.10).

El Archivo Municipal de Almería, el Archivo Histórico Provincial de Almería y las oficinas de información turística del Municipio de Almería y de la Diputación Provincial de Almería no disponen de información (agosto de 2012) sobre el significado de La Fabriquilla del Cabo de Gata, para un consumidor habitual de los patrimonios culturales. Para usar la información digitalizada del Archivo Provincial de Almería habría que iniciar la búsqueda en el sistema con datos de propietarios, con números de expedientes o con otros datos por el estilo. Y estos datos normalmente no se disponen en el inicio de una investigación, o no los tienen los usuarios comunes de los legados culturales.

La Fundición de La Fabriquilla está prácticamente destruida. Hoy en día, solo quedan:

- un aljibe en ruinas
- el almacén
- la chimenea de piedra y barro (fotografía 3.10), con una tipología edificatoria troncocónica, ubicada a media ladera del cerro limítrofe septentrional (Cerro de La Testa), para la evacuación de humos y gases tóxicos, y
- el conducto de obra a ras del suelo, y embovedado (la cimbra), en estado muy ruinoso, que conducía los humos y gases desde el lugar de la fundición hasta la chimenea (fotografía 3.9).

Se ha podido:

- hacer la reconstrucción de la Historia, en sus últimos años de vida, y
- describir cómo fue el funcionamiento

de La Fabriquilla gracias a la comunicación personal de don Andrés Martínez Marcilla (17 de agosto de 2012), que reside en el lugar durante largas temporadas desde 1956. Desde esta comunicación personal, la última etapa vivida por La Fabriquilla, como fundición de galena y como solar rehabilitado, se sintetiza en nueve puntos.

1. La Fabriquilla era un conjunto de instalaciones destinadas al procesamiento del mineral de plomo, procedente de las cercanías, en la Sierra del Cabo de Gata.
2. El mineral llegaba a La Fabriquilla mediante el transporte por animales de carga (caballos, yeguas, mulos, mulas y/o burros).
3. El conjunto industrial tenía una tipología edificatoria propia del medio rural del Mediterráneo almeriense:

- construcciones bajas, de un solo cuerpo, con la utilización de muros de carga encalados, que se levantaban con piedras y barro
- *terraos* horizontales, o ligeramente inclinados, de cañizo, hojarasca, barro arcilloso y arcilla impermeable (tierra launa) sobre vigas de madera, y limitados por pretilos, como continuaciones de las paredes, y
- canaletas cortas de salto libre para la salida del agua de lluvia, que atravesaban los pretilos,

entre otros elementos arquitectónicos y de tosca ornamentación.

4. Junto a las construcciones principales, había un aljibe, con su área de captación y su balsa de decantación, que recogía el agua de lluvia de la ladera próxima. De esta manera, se disponía de recursos propios de agua dulce. Con el añadido de cal viva al aljibe, el agua acopiada se hacía potable.
5. Las instalaciones disponían de las infraestructuras necesarias para el lavado, la trituración y la fundición del mineral.

El lavado del mineral se precisaba para separar la galena de la ganga. Se hacía con agua del mar. Para este lavado, se utilizaban unas vagonetas que, sobre raíles, llegaban hasta las cercanías de la orilla del mar.

La fundición de la galena:

- tenía lugar en hornos de carbón, ubicados en la nave de las instalaciones, y
- constaba de tres fases sucesivas, llamadas calcinación (la primera), copelación y litargirio (la última).

La calcinación de la mena lavada y triturada se realizaba a altas temperaturas. En esta fase, se provocaban efectos tales como, entre otros:

- la eliminación de agua y de dióxido de carbono en las estructuras cristalinas
- la oxidación de los metales oxidables, y
- cambios de estado.

El mineral calcinado quedaba física y/o químicamente descompuesto, y se favorecía el aumento de la concentración (ley) de los metales a obtener. Así, la mena se hacía rentable, o más rentable.

La copelación es un refinado metalúrgico que separa, mediante procesos controlados a altas temperaturas, a los metales nobles de los metales de base, a partir de una mena. Se llaman metales nobles aquellos que no se oxidan, o no reaccionan químicamente,

en una copelación. Los metales de base son aquellos otros que se oxidan, o sufren reacciones químicas, y forman escorias.

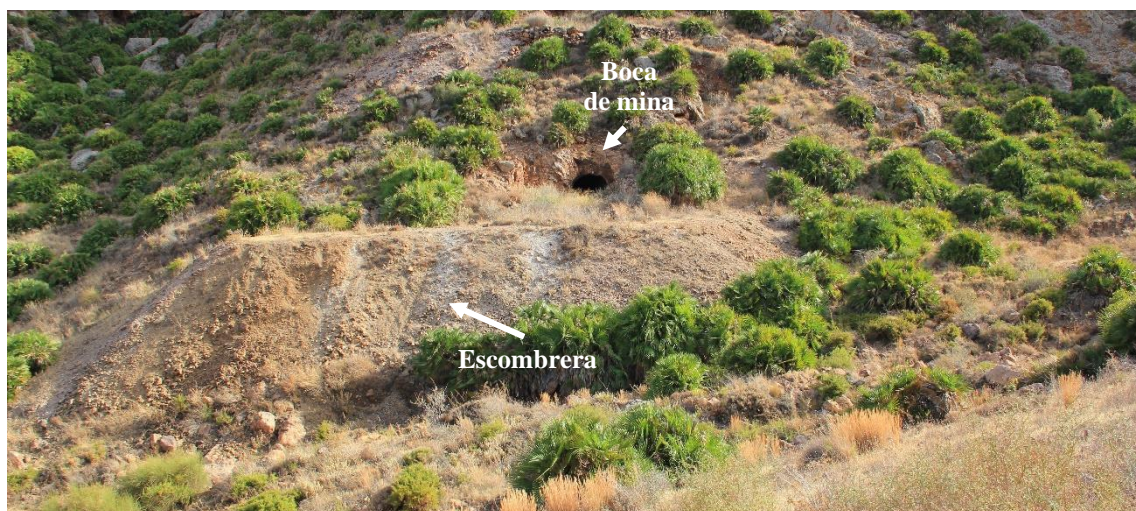
Aquí, la copelación separaba la plata (metal noble) del plomo (metal de base), desde la galena triturada y calcinada, obviamente con procesos controlados a altas temperaturas. Para el control de los procesos, se empleaban fuelles (pavas) y ventiladores de sangre (movidos por caballerías) que, con el tiempo, se sustituyeron por ventiladores accionados por máquinas de vapor.

El litargirio consiste en volver fundir las escorias resultantes de la copelación, para la obtención del plomo como óxidos en un nuevo proceso de refinado.

Durante la fundición de la galena, un conducto tumbado sobre el relieve del cerro colindante (Cerro de La Testa), y techado con una cimbra, como recoge la fotografía 3.9, llevaba los humos y los gases tóxicos producidos hasta la chimenea de evacuación (fotografía 3.10). Como productos de las fundiciones, se obtenían lingotes y galápagos (panes) de plata y de plomo.

6. Dentro de las instalaciones, había un almacén general, para usos diversos en relación con la fundición de la galena. Este almacén, posteriormente, se utilizó para el acopio de esparto (a modo de espartera), y como viviendas.
7. Las instalaciones de La Fabriquilla, para la fundición de la galena, dejaron de funcionar a principios del siglo XX.
8. También a principios del siglo XX, La Fabriquilla en desuso fue comprada por don Manuel Murcia Rull, encargado de Las Salinas y padre de don José Murcia Garrido (suegro de don Antonio Martínez Marcilla), con una parte del premio de 10 000 pesetas, que le tocó en el juego de la Lotería Nacional.
9. En la actualidad, el solar de La Fabriquilla se rehabilitó, casi en su totalidad, como apartamentos veraniegos (viviendas de segunda residencia).

Durante las obras de rehabilitación, se encontraron, y quedaron enterrados (debajo de lo que hoy son patios y jardines), cables y materiales diversos del procesamiento y fundición del mineral de plomo (de la galena).



Fotografía 3.2: bocamina que da entrada a una galería para la explotación de galena. A pie de la boca está su escombrera. Barranco del Lobo (próximo a Rodalquilar). Captura del 17 de agosto de 2011.





Fotografía 3.3: entorno de la Mina de Las Niñas, en el Barranco del Lobo, próximo a Rodalquilar. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.4: restos de las instalaciones empleadas en la explotación de plomo y plata en la Mina de Las Niñas. Dentro de esta mina, en 1883, se descubrió cuarzo aurífero. Al fondo, y a pie de camino, en plena curva, se encuentra la bocamina. Captura del 17 de agosto de 2011.





Fotografía 3.5: inicio de la galería de acceso al interior de la Mina de Las Niñas. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.6: venillas hidrotermales ligadas a las venas de las menas de plomo y plata, dentro de la roca de caja, en el tramo inicial de la galería de la Mina de Las Niñas. Captura del 17 de agosto de 2011.





Fotografía 3.7: vista del plano inclinado (desde el Cortijo Cuarentena, desde un camino minero, en la cabecera del Valle de Rodalquilar), que se utilizaba para el transporte, en vagonetas, del mineral de plomo extraído en la Mina de Las Niñas. El entorno, la boca y la galería de acceso a la zona de explotación de esta mina se encuentran recogidas en las fotografías 3.3-3.5. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.8: boca de la Mina Ronda, de la minería del plomo, en la Rambla El Tesorillo. Captura del 3 de agosto de 2011.





Fotografía 3.9: conducto de obra sobre el relieve, y cubierto con una bóveda (cimbra), para la conducción de los gases tóxicos de la fundición de La Fabriquilla hasta la chimenea a media ladera. La conducción tiene una amplitud (entre las paredes) alrededor de un metro, y recorre unos 800 m. Al fondo de la conducción, se observa la chimenea. Captura del 15 de agosto de 2012.



Fotografía 3.10: chimenea a media ladera del Cerro de La Testa para la evacuación de los gases tóxicos que se producían durante la fundición de plomo de La Fabriquilla (hoy totalmente desmantelada). Captura del 15 de agosto de 2012.

### 3.3 Minería del oro.

Antes de querer comprender el legado cultural de la minería aurífera de Rodalquilar, como parte de la arquitectura de un paisaje sensorial, el usuario del territorio se debería hacer cinco preguntas previas:

- ¿Cómo se originaron los yacimientos de oro?
- ¿Cómo y cuándo se descubre el oro en la zona de Rodalquilar?
- ¿Quiénes explotaron el oro?
- ¿Cómo se obtiene la mena del oro en los yacimientos?
- ¿Cómo se procesaron las menas auríferas?

Los yacimientos de oro del lugar se deben a las deposiciones de los fluidos hidrotermales, que circularon por las fracturas tectónicas ligadas a calderas volcánicas de hundimiento, en el marco geográfico de Rodalquilar, por el vaciado de reservorios magmáticos del subsuelo.

Los cortes tectónicos recogidos por Hernández Ortiz en 2004 (fotografías 3.11 y 3.12) explica, muy claramente, las fases de formación de estas calderas. El esquema de cartografía geológica, reproducida por este autor, establece los límites de la Caldera principal de Rodalquilar.

La formación de estas calderas se describe, en síntesis, en cuatro fases:

- Acumulación de factores de inestabilidad en el campo volcánico de Rodalquilar.
- Colapso de la cámara magmática y formación de la caldera principal de Rodalquilar.
- Reactivación de un reservorio magmático en el subsuelo de la zona central de la Caldera de Rodalquilar, que se colmata parcialmente con ignimbritas.
- Y nuevo episodio catastrófico, que conlleva a formación de la caldera secundaria de hundimiento de La Lomilla, dentro de los límites geográficos de la Caldera principal de Rodalquilar.

Los bloques-diagramas de Arriba Rosado, que han permitido la generación de las fotografías 3.11 y 3.12, hacen recordar, aunque en otro contexto vulcanológico, a la formación y a la evolución de la Caldera de colapso de Tejada, en las cumbres de la Isla de Gran Canaria. Básicamente habría que sustituir las andesitas por las fonolitas y el post relleno de ignimbritas por la formación Roque Nublo de nubes ardientes. Sin embargo, la *tempestad petrificada* en la Caldera de Tejada, que describió Unamuno en su *Tierras por España y Portugal*, no se encuentra en la Caldera del Playazo de Rodalquilar, aunque esta tenga otros contenidos plásticos significativos en su paisaje sensorial.

En el entorno de Rodalquilar, se reanudaron las actividades mineras de plomo y plata a mediados del Siglo XIX. Y durante las labores mineras, en 1883, se descubrieron indicios de oro en la Mina Las Niñas, una explotación en galería situada en el Barranco del Lobo,

a un kilómetro escaso del pueblo de Rodalquilar. En esta mina, el oro apareció diseminado en la estructura cristalina del cuarzo filoniano, como una disolución sólida *intersticial* (en términos geoquímicos).

Las extracciones auríferas eran mínimas hasta 1914. En ese año, hubo nuevos hallazgos, que provocó una verdadera *fiebre del oro*.

Desde 1914, las empresas más importantes de la minería del oro, en orden cronológico, son:

- Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A., entre 1925 y 1926.

Explotaron la Mina María Josefa (registrada en 1915), en donde se descubrió un rico filón de oro, que aparecía diseminado tanto en el cuarzo y como en estado libre. Esta Mina representó la primera explotación empresarial del oro. Pero se llegó al fracaso por la baja rentabilidad económica que obtenía con la explotación del oro.

- Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A. (EMARSA), entre 1929 y 1930.

Sus instalaciones emblemáticas se conocían como Minas de Abellán, y estaban ubicadas en el Valle meridional del Cerro del Cinto.

- Minas de Rodalquilar, S.A., entre 1929 y 1939.

La empresa estaba controlada por el capital británico, hace rentable la explotación del oro y levantaron la Planta Dorr, junto al pueblo de Rodalquilar. En 1936, la empresa se verá obligada a paralizar sus actividades por la Guerra Civil Española.

- Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S.A. (ENADIMSA), entre 1942 y 1988, aunque las explotaciones prácticamente cesaron en 1966, cuando se agotan los filones auríferos.

Centra la explotación minera en el Cerro del Cinto. El patrimonio cultural de la Planta Denver (arquitectura industrial minera en vecindad con la Planta Dorr) es un legado de ADARO. Esta planta era de patente norteamericana, empezó a construirse por Agroman en 1955 y en 1956 ya estaba operativa.

- Y St. Joe Transaccion Inc, entre los años 1989 y 1990. Fue de titularidad norteamericana.

Sus instalaciones se encontraban en las proximidades del Cortijo del Fraile.

La extracción del cuarzo aurífero se realizaba bajo dos modalidades:

- Inicialmente, se explotaban los filones cuarcíferos con alta ley de oro, mediante la construcción de galerías y pozos.



- Y después, simplemente se desarrollaban canteras a cielo abierto, a distintas cotas (cortadas escalonadas). Se extraía la roca exterior hasta acceder a las zonas mineralizadas.

El tratamiento de los cuarzos auríferos se hacía:

- Mediante el método de amalgamación. Este tratamiento los empleaba Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A., y Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar, S.A.

La amalgamación consiste en hacer una aleación del oro con mercurio. Una vez separado el oro de la ganga, mediante la aleación formada, una posterior calcinación libera el mercurio, que se volatiliza, y deja libre el oro.

- Y con el método de cianuración, con cianuro sódico, que utilizaban la Planta Dorr de Minas de Rodalquilar, S.A., y la Planta Denver de ADARO.

La cianuración del oro (también conocida como proceso de MacArthur-Forrest) se refiere una técnica metalúrgica para la extracción de oro de mineral de baja calidad (ley). El oro se convierte en iones metálicos complejos solubles en agua. Este tratamiento es el más comúnmente aplicado para la extracción de oro.

En la Planta Denver de ADARO, el procesamiento del cuarzo aurífero se puede resumir de la siguiente manera:

- El cuarzo aurífero, extraído en las galerías y canteras próximas, era transportado hasta la tolva.
- Con la utilización de cintas transportadoras, el cuarzo aurífero era conducida hasta dos torres de trituración. Allí, la roca extraída, y mezclado con agua, se molía hasta alcanzar un tamaño de grano fino adecuado.
- La papilla resultante de la molienda pasaba a los tanques espesadores, en donde se perdía parte del agua.
- La *pulpa* obtenida en los tanques espesadores se conducía a tres tanques agitadores, en donde se añadía cianuro sódico. El complejo formado por el oro y el cianuro pasaba a disolución dentro de una masa líquida.
- El complejo de cianuro y oro se trasladaba a cuatro tanques lavadores, en donde se removía y aireaba, para obtener la solución rica en oro.
- La solución rica en oro se separaba del resto (la *pulpa* estéril).
- La *pulpa* estéril se enviaba a la escombrera (que, en la actualidad, se encuentra sellada).
- La solución que contenía el oro pasaba a la Casa P.A.F., donde se mezclaba con polvo de zinc.

- La mezcla así obtenida era sometida a diferentes tratamientos, que culminaban con la obtención de oro fundido en lingotes.

Se puede conseguir la comprensión y el disfrute del legado patrimonial, creado por la minería del oro en Rodalquilar, y en su entorno:

- Con una visita previa de la Casa de los Volcanes, que contiene información didáctica básica sobre la minería del oro en el lugar. Esta instalación museística está ubicada en las cercanías del casco urbano de Rodalquilar, y se encuentra gestionada por Geoparks, de la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía).

El espacio que ocupa el museo era la Casa P.A.F. de la Planta Denver. El edificio albergaba los trabajos de precipitado, afino y fundición del oro (de ahí, las siglas P.A.F.).

A la derecha de este edificio (si se mira hacia la costa), estaba la Planta Dorr. Esta Planta era una parte de las instalaciones de la empresa privada Minas de Rodalquilar S.A. Hoy en día, prácticamente están irreconocibles.

- Con la realización de una ruta minera del oro, que recorra los lugares más significativos de la explotación y del procesamiento del mineral.
- Y con el conjunto de panorámicas desde La Rellana (situada en el SW de la Sierra de Rodalquilar) de las cotas de explotación escalonadas (cortadas), de las Minas de Abellán y del Cerro del Cinto en sus conjuntos.

La ruta minera del oro de Rodalquilar se puede ajustar a un itinerario de ocho paradas (algunas múltiples) de interés significativo.

1. La primera parada se enriquece con la observación de las huellas de un embarcadero, labrado en playas levantadas y paleo dunas, para la exportación:

- del cuarzo aurífero a Mazarrón, durante el periodo de tiempo previo al tratamiento *in situ* de la explotación del oro por amalgamación y cianuración, y
- de adoquines a Almería y a Valencia.

Este embarcadero se localiza en el margen oriental de El Playazo, al pie de la Batería de San Ramón, y junto al borde de un angosto caletón.

Junto a una rampa actual, labrada en roca, para la botadura y varado de lanchas de recreo, se observan algunas de las huellas del embarcadero, tales como:

- escalinatas labradas también en roca
- cortadas en la roca, a modo de muelle
- hierros embutidos, y
- otros elementos de prestación de servicios.

2. La segunda parada se centra en el entorno de la Mina de Las Niñas.

La Mina de Las Niñas es una galería de la concesión minera de Stolberg & Westfalia. Aquí se encontró oro por primera vez, en 1883, en el entorno de Rodalquilar, cuando la mina ya se encontraba agotada en relación con la explotación de plomo y plata. Su oro fue explotado por ADARO en la década de 1940.

Para visitar el entorno de la Mina de Las Niñas, no hay indicaciones. Y el lugar carece de paneles interpretativos. Por ello, podrían tener utilidad las siguientes recomendaciones para acceder a este paraje:

- Desde el camino asfaltado (carretera) de El Playazo (punto inicial de referencia), se alcanza la carretera asfaltada de San José a Carboneras.
- Se llega a la rotonda de Rodalquilar, y se sigue hacia San José.
- En torno a un kilómetro desde la rotonda, se toma un camino terrero, que se dirige hacia un grupo de cortijadas.
- Se deja el vehículo en las proximidades del Cortijo El Cuarentena, junto a un *chumberal* exuberante.
- A pie, se continúa hasta el borde superior cóncavo (respecto al caminante) del angosto Barranco del Lobo-El Tesorillo. En la ladera de enfrente, se encuentra, y se obtiene una buena vista, de la rampa que soportaba los raíles de las vagonetas que transportaba el cuarzo aurífero, desde la Mina de Las Niñas hasta la planta de tratamiento de ADARO.
- Se sigue a pie, por los senderos de este borde superior de ladera, hacia la izquierda (hacia el Oeste). Se llega y se rebasa una curva del relieve hacia la derecha, en el sentido de aguas arriba del Barranco del Lobo.
- Cuando se está entre una galería minera con su escombrera (por encima) y un algarrobo elegante (por debajo), se tiene, en la ladera de enfrente, la vista de la Mina de Las Niñas y las edificaciones que la servían.
- Se atraviesa el Barranco del Lobo y se llega a la Mina de Las Niñas, para hacer las observaciones de detalle oportunas.
- Se puede caminar el tramo de la vialidad que usaba los raíles de las vagonetas, entre la explotación minera y la rampa ya descrita.

3. La tercera parada recorre el *pueblo antiguo* (poblado minero) de Rodalquilar.

Se trata de calles y casas ruinosas abandonadas, construidas por ADARO (una empresa pública nacional, ya inexistente, de investigaciones mineras). Las viviendas estaban destinadas a los mineros y a sus familiares. El poblado tuvo vida entre 1943 y 1966.

Se puede acceder a la calle principal del poblado minero, para hacer una descodificación etnográfica en general, y para obtener observaciones interesantes sobre:



- la tipología edificatoria empleada, y
- la influencia de esta tipología en la morfología del entorno.

Si se siguiera adelante, hacia el Norte, después de abandonar el poblado minero y de caminar alrededor de un kilómetro, se llegaría al Cortijo El Tesorillo, donde se rodaron varios capítulos de la serie televisiva *Curro Jiménez*, emitida por TVE. La grabación de la serie (1977-1978) estuvo protagonizada por el actor Sancho Gracia, entre otros.

4. La cuarta parada, ya en el núcleo urbano actual, se disgrega en cuatro opciones, complementarias entre sí:

- En la parte alta del pueblo, se obtiene una vista del edificio rehabilitado en donde se encuentra la sede administrativa del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

La edificación la construyó Minas de Rodalquilar, S.A. (de capital británico), en 1930. Aquí se instalaron los servicios administrativos locales de la empresa minera.

- A poca distancia, hacia la Sierra de Rodalquilar, está la Casa de Los Volcanes, que es una rehabilitación a museo de la parte cubierta de las instalaciones del procesamiento del oro, en la Planta Denver.

- A espaldas de la Casa de Los Volcanes, hay una cuenca visual para obtener la panorámica de una parte importante, al descubierto, de la Planta Denver (para muchos, un monumento de la arquitectura minera del Siglo XX), construida por AGROMAN en 1955 y gestionada por ADARO entre 1955 y 1966.

Un primer plano lo configura los embalses circulares espesadores.

En un segundo plano, se encuentran la casa de cribas, la tolva de finos, la tolva de bolos, y la torre de maquinaria (trituradoras).

Al pie de estas instalaciones, se observan los molinos de bolos.

- Y por encima de la Planta Denver, se encuentra un mirador del conjunto de las instalaciones de ADARO, donde se procesaba el cuarzo aurífero. El punto de observación dispone de paneles explicativos

Además, y desde aquí, se obtiene una buena panorámica de la caldera de hundimiento del Valle de Rodalquilar (por vaciado de un reservorio magmático del subsuelo). Las fracturas tectónicas, originadas con la formación de la caldera, facilitaron la salida de fluidos hidrotermales, ligados a los yacimientos de las menas auríferas.

Se sigue la pista terrera que conduce a Los Albaricoques.

5. La quinta parada se ubica a lo largo del valle que conforman el Cerro del Cinto y los cerros Cuchillo y Morra de los Carreros (según las toponimias del Mapa Topográfico

de España, a escala 1/25 000, del Instituto Geográfico Nacional, editado en el año 2 000, con información digital).

En los dos primeros kilómetros de recorrido, se observan:

- la pista terrera troncal, en donde confluían todas las pistas que servían a los diferentes pozos, galerías y canteras mineras, y
- ruinas y huellas diversas de la minería del oro.

Entre las ruinas, se encuentran las minas, las instalaciones metalúrgicas y las escombreras de Explotaciones y Minas Auríferas de Rodalquilar S.A. (Minas de Abellán), de capital local, aunque con el apoyo de la banca nacional (Banesto). Las instalaciones estuvieron operativas en los años 1929 y 1930.

A estas ruinas, se puede acceder a pie (octava parada).

6. La sexta parada la protagoniza el Mirador de las minas, instalaciones y pueblo minero de San Diego (1931-1936), de Minas de Rodalquilar S.A. (una empresa que estuvo controlada por británicos).

La parada se halla a un poco más de dos kilómetros desde el Mirador sobre la Planta Denver de ADARO), junto a la entrada de un túnel, en la pared Sur (derecha) de un cañón angosto (labrado en ignimbritas blanquecinas, que describen dibujos caprichosos por una trama rojiza de fracturas alteradas), recorrido por la pista terrera. Para acceder al Mirador hay que atravesar, a pie, este túnel lateral, de unos cuarenta metros de longitud.

7. Desde la mitad del recorrido por la pista terrera, se observa que la ladera del tramo más oriental, del Cerro del Cinto, hay unas destacables cortadas escalonadas. Estas cicatrices fueron ocasionadas por un laboreo intensivo minero, en canteras a cielo abierto, de ADARO y de St. Joe Transaccion Inc. (1989-1990). La séptima parada la configura un recorrido a pie, hacia estas cortadas, desde el puesto de control minero abandonado, que se ubica en las proximidades de la pista terrera troncal.

A lo largo del recorrido peatonal, por las pistas terreras y senderos, se observan en detalle:

- las cortadas
- minas en galerías
- minas en pozos
- escombreras
- diversos edificios requeridos para la actividad minera
- puestos de caza de perdices, y
- panorámicas del Cerro del Cinto desde la divisoria de aguas de sus estribaciones más orientales.

8. En las proximidades del Cortijo del Fraile, se puede visitar los restos de las instalaciones mineras de la empresa St. Joe Transaccion Inc. Entre estos restos, se encuentran:

- las balsas que se utilizaban en los procesos metalúrgicos, para mejorar la ley en oro
- las escombreras (acumulaciones de los materiales lixiviados), y
- las cortadas escalonadas del cerro en vecindad.

Desde La Rellana (ya en otro recorrido), se pueden obtener panorámicas, altamente espectaculares de las cortadas escalonadas del Cerro del Cinto.

Las fotografías 3.13-3-24 recogen panorámicas y detalles de las observaciones a lo largo de las diferentes paradas de este itinerario, desde el Cortijo del Fraile al Pueblo de Rodalquilar, donde se recogen algunas instalaciones del procesamiento del oro. Estas tomas fotográficas se corresponden con componentes de la arquitectura del paisaje sensorial, que se puede disfrutar a lo largo y ancho de este territorio de Rodalquilar, desde puntos singulares de observación y desde antiguos caminos mineros con vocación de miradores.

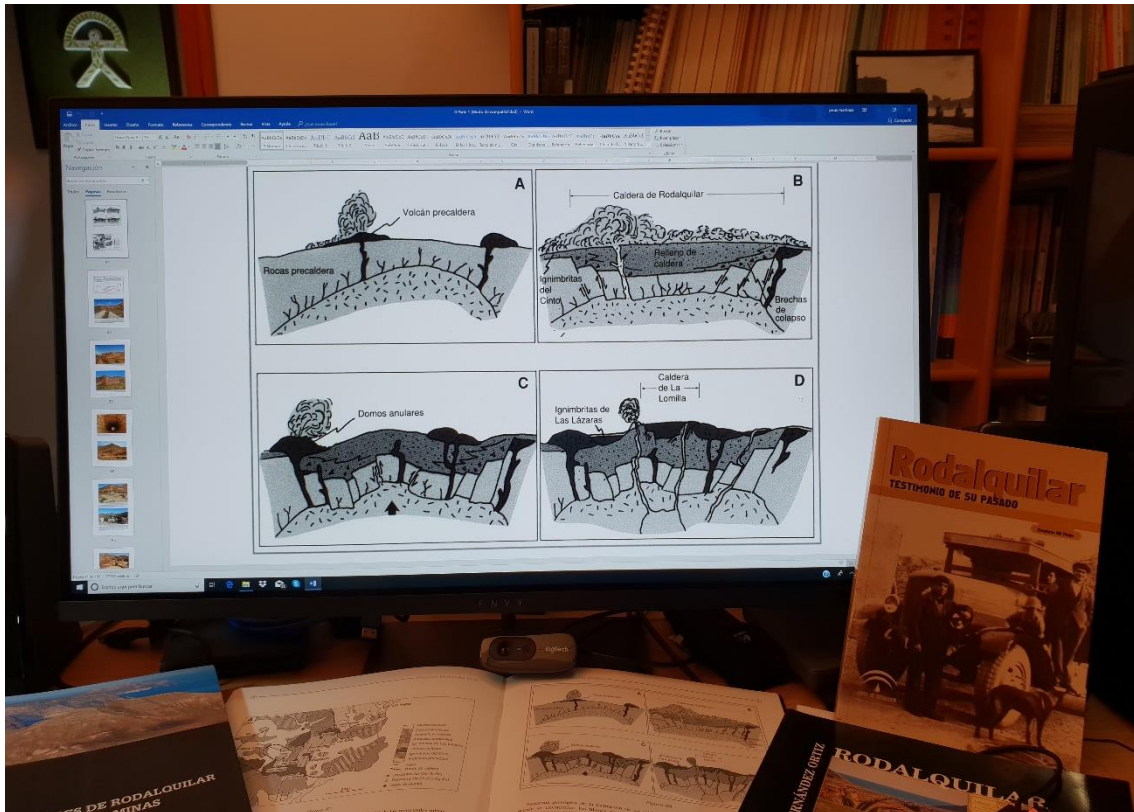
La minería del oro de Rodalquilar ha creado un legado cultural. Esto justifica que el patrimonio heredado debiera estar muy mimado mediante políticas de:

- conservación,
- protección,
- restauración, y
- rehabilitación no desnaturalizante.

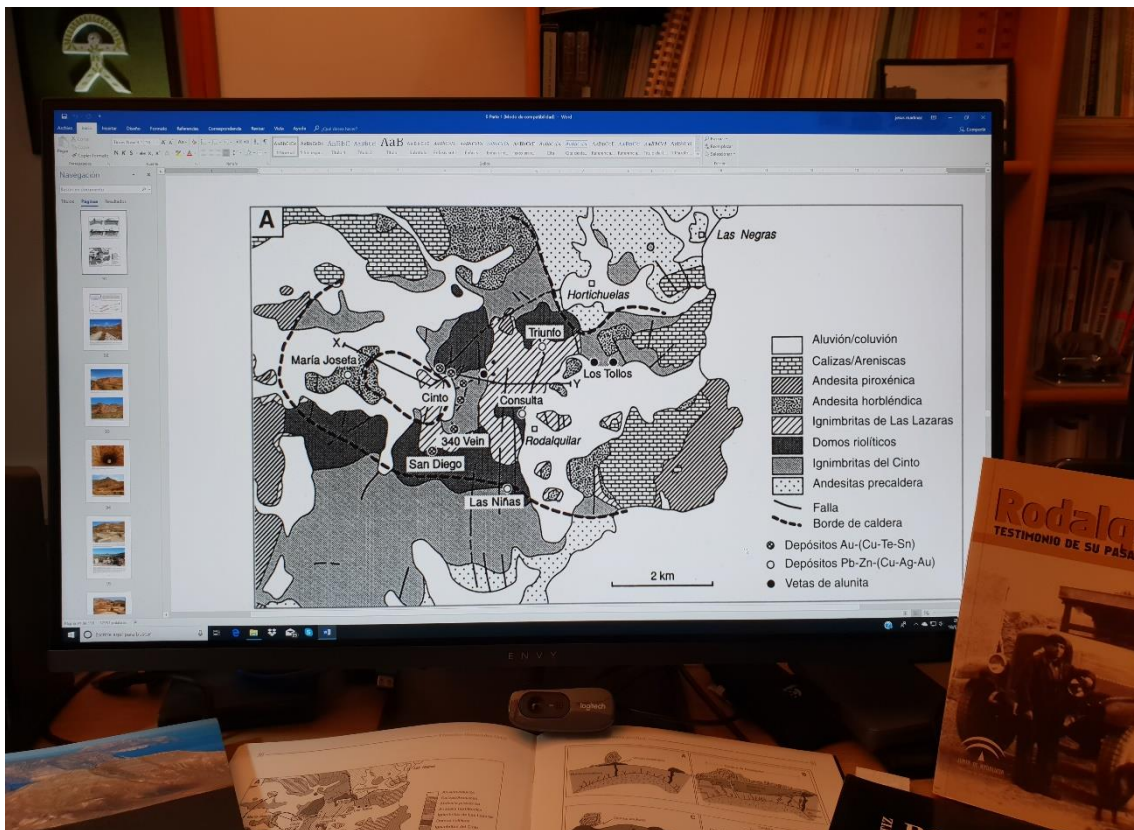
Además, cabría preguntarse, dentro de un enfoque de educación y de formación ambiental:

- ¿Qué ha supuesto también la explotación y el procesamiento del oro de Rodalquilar respecto al respeto de la Naturaleza, a causa de las cicatrices creadas en el relieve y por las perturbaciones, y daños en general, en la biota?
- ¿Afectó, en su momento, a la calidad de vida del Hombre?
- ¿Cómo repercutió, de forma estructural (permanente) o coyuntural, en el nivel de vida de los lugareños?
- Estas explotaciones y procesamientos de la minería del oro ¿serían asumibles en la actualidad, conforme con nuestra *conciencia* ambiental? Obviamente no (ante un golpe de sinceridad interna). O, ¿acaso sí, ante crisis económicas endémicas o pasajeras, que justificaran rentabilidades de interés general, que pisotearan la calidad de vida del Hombre del lugar y el respeto hacia el Ambiente?





Fotografía 3-11: cortes tectónicos, a partir de Hernández Ortiz (2004), y en conformidad con Antonio Arribas Rosado (1993), en relación con la Caldera principal de Rodalquilar y de la Caldera de réplica de La Lomilla, en donde se encuentran los filones hidrotermales de cuarzo con Pb-Zn-(Cu-Ag-Au) y los yacimientos de Au-(Cu-Te-Sn). Captura del 18 de julio de 2018 desde la consulta bibliográfica, después de su digitalización.



Fotografía 3.12: Geología de las calderas de Rodalquilar y de La Lomilla, a partir de Hernández Ortiz (2004), y en conformidad con Arribas Rosado (1993). En la cartografía geológica se ubican las principales minas de plomo y de oro. Captura del 18 de julio de 2018 desde la consulta bibliográfica, después de su digitalización.





Fotografía 3.13: vista, en un primer plano, de la balsa que recogía el lixiviado de la escombrera ubicada en un segundo plano. La balsa y la escombrera pertenecen a la Empresa aurífera St. Joe Transacción Inc. (1989-1990). Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.14: desde el camino terrero entre Rodalquilar y el Cortijo del Fraile, se obtienen panorámicas de las canteras a cielo abierto, para la explotación del oro, en el Cerro de El Cinto, principalmente por la Empresa ADARO. Estas canteras estuvieron *regadas* con mucho sudor de bastantes cortijeros del Campo de Níjar, en tiempos de penuria económica por el bajo rendimiento de la agricultura en los cortijos populares, durante la primera mitad de la década de los 60 del siglo pasado. Captura del 28 de agosto de 2011.





Fotografía 3.15: vista parcial de las canteras a cielo abierto, para la extracción de la roca aurífera, en el Cerro del Cinto (Rodalquilar), por la desaparecida Empresa ADARO y, posteriormente, por St. Joe Transacción Inc. Captura del 28 de agosto de 2011.



Fotografía 3.16: detalle de un sector de canteras en el Cerro de El Cinto, para extraer roca aurífera. Se observan los escalonamientos propios de una explotación a cielo abierto. Captura del 28 de agosto de 2011.





Fotografía 3.17: el camino terrero entre Rodalquilar y el Cortijo del Fraile pasa junto a la entrada de un túnel, labrado en ignimbritas, que da acceso al Poblado minero de San Diego. Este acceso está a 2.8 km desde las instalaciones de la Empresa ADARO. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.18: vista parcial del Poblado minero de San Diego. Captura del 28 de agosto de 2011.





Fotografía 3.19: panorámica de las Minas de Abellán desde el camino terrero entre Rodalquilar y el Cortijo del Fraile. En un primer plano, se aprecian detalles de los estanques que se utilizaron en los procesos de extracción del oro desde las explotaciones de las Minas de Abellán. En un segundo plano, se observan restos de las instalaciones diversas de la empresa minera. Al fondo, en las laderas, destacan escombreras, relacionadas con bocaminas. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.20: vista de los estanques que se utilizaron en los procesos de extracción del oro desde las explotaciones de las Minas de Abellán. Captura del 17 de agosto de 2011.





Fotografía 3.21: panorámica de los edificios que albergaban las instalaciones diversas y oficinas de las Minas de Abellán. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.22: panorámica (en 2017) de una parte de las instalaciones de la Empresa ADARO, en relación con el procesado a la roca aurífera, mediante cianuro, para obtener el oro. En un primer plano y de derecha a izquierda, una de las torres trituradoras de la roca y tanques lavadores. En un plano intermedio próximo, se encuentra la nave de precipitado, afino, fundición y almacenaje de los lingotes de oro en una caja fuerte. En un plano intermedio lejano está la Población de Rodalquilar, que en estos momentos vive de la industria turística, básicamente de *sol y playa*. En el fondo escénico, se levantan los relieves que delimitan a una caldera volcánica por colapso. Captura del 2 de mayo de 2017.





Fotografía 3.23: parte de las instalaciones de la Empresa ADARO. En un primer plano, se encuentra algunos de los tanques lavadores en relación con el procesado de la roca aurífera. Casi en un plano escénico intermedio, se suceden, de izquierda a derecha, la *torre* de admisión-trituradora de la roca, el complejo de molienda y el transformador eléctrico. Captura del 17 de agosto de 2011.



Fotografía 3.24: vista parcial del poblado minero abandonado de Rodalquilar (Almería), en relación con la explotación aurífera del Cerro del Cinto por la desaparecida empresa ADARO. Captura del 14 de abril de 2019.

### 3.4 Minería del yeso.

El yeso, como mineral, es un sulfato de calcio hidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Normalmente forma yacimientos de evaporitas, por precipitación química en cuerpos de aguas siempre que se disponga, en disolución, de azufre y calcio, circunstancia habitual en ambientes ricos en manifestaciones hidrotermales de un vulcanismo calcoalcalino. La precipitación química de la sal tiene lugar cuando se rebasan las concentraciones máximas de la sal que pueden estar en disolución, conforme con las condiciones ambientales imperantes.

En el marco geográfico del Parque Natural, el principal yacimiento de yeso se encuentra en la zona de Fernán Pérez-Los Hornillos. Sus canteras de explotación se pueden observar a casi un kilómetro y medio de la salida de Fernán Pérez hacia Los Albaricoques, a la derecha de la carretera. Las fotografías 3.25-3.28 corresponden a vistas de la Cantera Julia, del conjunto de canteras de Fernán Pérez. Dentro del Parque Natural, hay otras canteras de yesos, pero de peor calidad. Es el caso de las canteras de Archidona y de Los Nietos, entre otras.

En los cortijos del Campo de Níjar (Almería), que incluye una buena parte del Parque Natural, y durante el pasado reciente, el yeso se utilizó como material de construcción. Esta demanda quedaba satisfecha con la explotación de las canteras de Fernán Pérez-Los Hornillos.

Para el uso del yeso como material de construcción, se precisaba que el mineral que se extrajera en las explotaciones mineras (de las canteras, por ejemplo) fuera deshidratado. La deshidratación del yeso, previa a su uso en la construcción, se conseguía con cocciones en hornos.

Como material de construcción, el yeso deshidratado se utilizaba, entre otros usos, en los cortijos nijareños del pasado reciente, para:

- el repellido de las paredes, tanto de sus caras externas como internas
- el adentamiento de los pisos de determinadas estancias
- la construcción de campanas en los hogares de fuego
- la construcción de *caramanchones*
- la construcción de atrosjes, y
- el revestimiento de los armazones (cañas) de las repisas voladoras en general y de las repisas de las alacenas y vasares.

Según diferentes comunicaciones personales de don José Capel Acacio (2 de marzo de 2017 y del 7 de mayo de 2017), los afloramientos de yeso de Fernán Pérez-Los Hornillos se pueden describir en tres puntos, que se describen a continuación.

1. Eran parcialmente comunales (pertenecían al Ayuntamiento de Níjar) en el pasado reciente.
2. Desde hace más de 200 años, se explotaron, a pequeña escala, por las familias Capel, Montoya y otras. Posteriormente, fueron compradas por don José Alcaraz. Sus nuevos propietarios, desde el año 1980 hasta el año 2010 (aproximadamente), las explotaron intensivamente en bruto (sin cocer ni moler). Durante este último periodo de tiempo, la exportación del yeso bruto se hacía por barco, a razón de treinta mil toneladas métricas por viaje. Los barcos salían cada dos o tres meses desde el puerto de Almería o de

Carboneras. Esto supuso una producción total aproximada de tres millones y medio de toneladas métricas de yeso.

3. Y tienen una muy buena calidad (superior a la de la Yesera de Sorbas, al otro lado de la Sierra de Alhamilla). Como curiosidad, se debe anotar que en los yesos de Sorbas toma mucho interés su karst.

No quedan huellas de los hornos para cocer el yeso de Fernán Pérez-Los Hornillos, en su etapa de explotación a pequeña escala, cuando surtían a los cortijos del pasado reciente. Estos hornos quedaron enterrados por los escombros que se produjeron en la explotación intensiva de don José Alcaraz. El camino de Los Hornillos tiene esta denominación por aquellos hornos de yeso, ya desaparecidos.

A partir de la comunicación personal de don José Capel Acacio, del 7 de mayo de 2017, un horno de yeso de Fernán Pérez (Níjar), y su funcionamiento, se puede describir como sigue:

- Era una cavidad sin techo, excavada de forma cilíndrica en la ladera de un cerro, a modo de escotadura. La cavidad media hasta dos metros de diámetro por tres metros de alto.
- La pared cilíndrica se revestía con piedras que no pudieran *ni explotar y ni quemarse* cuando el horno estuviera en funcionamiento. Se utilizaba, por ejemplo, piedra volcánica. Las piedras del revestimiento se colocaban *a plomo*. Como mortero, entre estas piedras, se empleaba barro arcilloso e incluso yeso de obra. El interior del horno quedaba a piedra vista. El exterior se encontraba embutido en la ladera donde se había excavado.
- Frontalmente, el horno tenía una puerta, que daba al exterior. La altura de la puerta medía lo mismo que la de la oquedad cilíndrica. Su anchura rondaba los cincuenta centímetros.
- Para armar (o cargar) el horno, se levantaba previamente una cúpula en el interior del cilindro con la propia piedra de yeso a cocer, pegada a la pared y a partir de un metro aproximadamente desde suelo. La cúpula se podía apoyar, por ejemplo y entre otras alternativas, en el reborde, o repisa, que se formara, al efecto, en la pared cilíndrica, con su retranqueo. La clave de esta cúpula alcanzaba una altura que no sobrepasa los dos metros (medida también desde el suelo). Su diámetro, obviamente, oscilaba en torno a los dos metros. Las piedras de la cúpula podían tener, por lo general, desde diez a veinte kilos de peso, y dejaban huecos para que pasara el calor y los humos, sin dejar el paso del fuego, que quedaba ahogado.
- Sobre la bóveda, se echaban las piedras de yeso a cocer, previamente extraídas de las canteras y troceadas, hasta llenar el horno. Estas otras piedras, más o menos redondeadas, tenían menor tamaño (con volúmenes próximos a un par de puños, que adquirirían pesos entre un kilogramo y kilogramo medio por término medio). La carga se hacía a través de la puerta mientras se podía, y después desde arriba, pero siempre se dejaba huecos suficientes para la transmisión solo del calor y de los humos.



- La carga se concluía con una capa de piedras muy finas (una grava muy menuda) procedentes de los residuos que se producían durante el picado del yeso después de la extracción minera. Esta capa de grava menuda impedía que el horno perdiera calor, sin que evitara el paso del humo y del vapor de agua de la deshidratación.
- Una vez cargado el horno, se cerraba su puerta con piedras de yeso, a modo de un balate, o tapia. El tapiado se hacía de abajo hacia arriba.
- En el tapiado de la puerta, por debajo de la cúpula, y a unos veinte centímetros sobre suelo, quedaba un hueco, o una entrada al horno, sin cubrir, delimitado por una piedra larga que hacía de dintel (de viga) apoyada sobre dos grandes piedras laterales. Este hueco medía unos cincuenta centímetros de altura por unos sesenta centímetros de ancho. Por aquí, el horno era alimentado de leña, que podía ocupar todo el espacio por debajo de la cúpula. Además, esta entrada servía como respiradero de la combustión (hacía las veces de tiro).
- El horno ardía durante toda una noche sin parar (no se podía dejar de meter leña). En la combustión, el horno consumía nueve cargas de leña. Cada carga de leña la formaban tres haces (la carga de una bestia o caballería), los cuales pesaban, como mínimo, un total de unos 100 kg.
- El humo de la combustión no ennegrecía al yeso que se cocía. Era un humo más bien blanco, de maleza (de tomillo, romero, atocha, etc.).
- La ceniza se acumulaba en los veinte centímetros que había por debajo de la entrada de alimentación de la leña.
- Durante la cocción del yeso en el horno, la carga quedaba maciza y se contraía (el techo con grava descendía unos sesenta centímetros, y la tapia de la puerta se metía hacia adentro, por la pérdida de volumen de la piedra de yeso ante la deshidratación.
- El enfriamiento era relativamente rápido. Cuando había urgencia, se empezaba a sacar yeso del horno a partir de unas seis u ocho horas después de cesar la combustión de la leña.
- Para sacar el yeso deshidratado (el yeso para la obra) que soportaba la cúpula, previamente se quitaba el tabique de la puerta. La carga con su cúpula se rompía mediante un barreno de hierro con una boca de hacha afilada en uno de sus extremos (se desconocía los martillos de aire comprimido). A medida que se machacaba la carga, el yeso caía en el espacio donde antes había ardido la leña. Desde aquí, se retiraba el yeso a través de la puerta.
- Y finalmente, en unos primeros tiempos de los cortijos del pasado reciente, los cortijeros, en carros, se llevaban los fragmentos del yeso deshidratado a la obra. Allí, estos fragmentos se machacaban a golpes con mazas de madera y varas, hasta que se consiguiera la textura deseada para su utilización en la albañilería. De esta manera, se obtenía el yeso de obra en polvo. Posteriormente, la pulverización del yeso cocido se hizo en los molinos.



Fotografía 3.25: panorámica de la Cantera Julia, hacia la Cortijada de El Higo Seco. Esta cantera, actualmente sin explotar, se encuentra próxima a Fernán Pérez, en la carretera hacia Los Albaricoques. De esta cantera se extraía yeso. Captura del 30 de abril de 2017.



Fotografía 3.26: uno de los frentes de ataque de explotación de la Cantera Julia. Parte del frente se encuentra soterrado por los derrumbes. Captura del 30 de abril de 2017.





Fotografía 3.27: lateral de la Cantera Julia, hacia Fernán Pérez. Captura del 30 de abril de 2017.



Fotografía 3.28: bloque de cristales de yeso en la Cantera Julia de Fernán Pérez. Captura del 30 de abril de 2017.



### 3.5 Explotación de las bentonitas.

Las bentonitas son yacimientos de minerales de la arcilla (filosilicatos), básicamente formados por esmectitas que, en su conjunto, conforman dos grupos:

- esmectitas dioctraédricas (alumínicas), tales como la montmorillonita, la beidelleita y la nontronita, y
- esmectitas trioctraédricas (magnésicas), entre las que se encuentra la saponita y la hectorita.

Dentro del marco geográfico del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, los yacimientos de de esmectitas se relacionan con alteraciones masivas, por procesos hidrotermales y/o meteóricos (Martínez, 1972), de los minerales en las rocas de un vulcanismo calcoalcalino. En estos yacimientos, predominan la montmorillonita, que tiene por fórmula  $(\text{Na}, \text{Ca})_{0.3} (\text{Al}, \text{Mg})_2 \text{Si}_4\text{O}_{10} (\text{OH}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})$ .

Los yacimientos de bentonitas en el Parque Natural son diversos, se hallan dispersos por todo el territorio y han sido explotados por los lugareños para:

- el refinado del aceite de oliva en las almazaras
- la fabricación de jabones
- el taponamiento en las conducciones de agua, y
- la fabricación de lodos a emplear en sondeos mecánicos de rotación.

Pero los yacimientos de interés industrial se encontraban en la vertiente oriental (en sentido lato) de La Serrata de Níjar y en la zona de Los Trancos (ya cerca de Agua Amarga), para obtener, aparte de los usos dado por los lugareños:

- excipientes (sustancias inactivas) que incorporen principios activos en pomadas y cremas farmacéuticas, y
- excipientes en productos de uso cosmético.

Las fotografías 2.4 y 2.5 recogen algunas de las cicatrices de la explotación industrial de las bentonitas en la zona de Fernán Pérez, en proximidad con la explotación de yesos.

La industria que extraía las bentonitas del Parque Natural, en canteras a cielo abierto, era Minas de Gádor S.A., constituida el 25 de noviembre de 1966 en Madrid. Esta empresa transportaba las extracciones de bentonita a sus instalaciones de La Magnesita, en la Ciudad de Almería (en la Carretera Ronda, casi en las proximidades de su convergencia con la Rambla de Amatisteros y con la Carretera de Granada). En estas instalaciones de Minas de Gádor, las bentonitas acopiadas se procesaban antes de la distribución comercial de las mismas para usos diversos. En 1999, una empresa alemana compró las propiedades de Minas de Gádor (diario El País del 17 de enero de ese año), y cerró sus instalaciones en la Ciudad de Almería. Esta otra empresa continuó con la explotación de las bentonitas del Cabo de Gata, pero con el procesamiento y distribución comercial desde su planta de Madrid (comunicación personal de don José Capel Acacio, del 27 de mayo de 2018).

### 3.6 Explotación de la sal común.

La sal común (el ClNa) entra dentro de los minerales de las evaporitas. Los yacimientos de evaporitas se forman por precipitación química en cuerpos de agua salina al aire libre. La precipitación del ClNa, junto a otras sales, sucede cuando la temperatura ambiental se eleva (por una fuerte insolación) y escasean las precipitaciones, entre otras variables, como el viento que interviene para *dispersar* la humedad que se forma sobre el cuerpo de agua. El aumento de la temperatura en el cuerpo de agua (el disolvente) y la ausencia de precipitaciones pueden hacer que las sales en disolución alcancen concentraciones elevadas. Y cuando se alcanzan concentraciones por encima de su solubilidad a esa temperatura, en el cuerpo de agua, por una fuerte evaporación, y sin que haya diluciones por las lluvias, se da precisamente la precipitación. Las evaporaciones que provocan las precipitaciones suelen coincidir con las elevaciones de la temperatura ambiental que favorecieron las disoluciones sobresaturadas de las sales.

Los yacimientos de evaporitas se pueden relacionar con antiguos y actuales ambientes lacustres, o endorreicos, enclavados en el seno de ambientes continentales, ya estén enterrados o no. Los diapiros se identifican con yacimientos actualmente continentales enterrados de sal, procedentes de ambientes marinos o lacustres del pasado. Las sales continentales enterradas pueden incluso tener cierta relación con la aparición de pozos salinos. Las sales continentales que se extrajeran desde los propios yacimientos de diapiros, por procedimientos mecánicos, sin procesos previos de precipitación química, corresponden a las llamadas sales de minas (o de sal gema, entre otras denominaciones). Las evaporitas continentales que se extrajeran, para su explotación, mediante procesos de precipitación química, desde manantiales pozos salinos, o desde cuerpos salinos de agua en superficie (lagos), se pueden llamar sales de interior por laboreos de evaporación.

Pero en otros muchos casos, las evaporitas se forman en las salinas de mares y océanos actuales. Estas salinas pueden ser naturales o artificiales, y se pueden explotar para obtener sal común calificada como marina.

Las salinas se pueden considerar como:

- *piscinas* poco profundas de aguas saladas, o
- llanuras de inundación marina en las proximidades de la orilla,

donde las sales disueltas en el agua del mar, sobre todo de ClNa, son susceptibles de alcanzar concentraciones por encima de la estabilidad y de precipitar. Las *cosechas* de sal suelen ser estacionales, cuando reinan las máximas temperaturas y escasean las precipitaciones. Cuando, bajo esas circunstancias, las salinas se secan, y se obtiene la sal.

La explotación de sal, en el marco geográfico del Parque Natural, se relacionó, y se relaciona, principalmente, con Las Salinas que se localizan en el extremo oriental del Humedal del Cabo de Gata (fotografías 3.29 y 3.30), al poniente del promontorio donde se asienta el Faro.

Desde una perspectiva geológica, el actual Humedal del Cabo de Gata se identifica con los restos orientales de la albufera de Las Amoladeras-Morales, que se cerró por una flecha sedimentaria de arenas. La flecha de cierre avanzó de oeste a este (en sentido lato), y en dependencia con las corrientes de deriva generadas por los temporales, supuestamente dominantes, de poniente. El transporte de arena se alimentaba en la

desembocadura del Río Andarax. La Playa de Cabo de Gata, que delimita al Humedal de Las Salinas, es la parte terminal de la flecha de la albufera colmatada de depósitos sedimentarios.

Si se obvia tiempos lejanos, la Historia reciente de Las Salinas del Cabo de Gata se puede resumir como sigue:

- Fernández Cuesta (2018) especula que en el siglo X, e incluso en tiempos más antiguos, se obtenía sal en Las Salinas del Cabo de Gata. Y admite, sin dudas, que la explotación de estas salinas tenía lugar en tiempos nazaríes (siglos XIII-XV), en conexión con actividades ganaderas y pesqueras de la comarca, y con el comercio.
- Según otras fuentes, el Humedal del Cabo de Gata ya se utilizaba para la producción de sal desde los tiempos de los Reyes Católicos, en el Siglo XVI.
- Desde los tiempos de los Reyes Católicos, Las Salinas pertenecieron a la Corona hasta que fue adquirida, en 1882, por una sociedad francesa, con sede en París.
- La sociedad que compró los humedales salineros, fundó la Sociedad de Las Salinas del Cabo de Gata.
- Durante la etapa francesa de Las Salinas, sólo se construyó, en relación con obras de importancia, una nave dentro de las instalaciones salineras, para el almacenaje diverso y la reparación de herramientas y maquinarias.
- Más tarde, pero antes de 1900, doña Isabel Oliver y de Cueto, viuda de Don Antonio Acosta Rodríguez (un hacendado procedente de la comarca almeriense de Los Vélez) adquirió Las Salinas del Cabo de Gata.
- En 1900, los hijos y herederos de doña Isabel Oliver compraron al Estado Las Salinas de Roquetas.
- Cuando falleció doña Isabel Oliver en 1904, sus hijos y herederos fusionaron las sociedades de Las Salinas del Cabo de Gata y Las Salinas de Roquetas, y constituyeron una nueva sociedad anónima, denominada Unión de Salinas de Almería. La fotografía 3.47 recoge la casa (hoy en ruinas) donde estaban las oficinas.
- Con la familia Acosta, se empezó la construcción del pueblo de los trabajadores de Las Salinas, que concluye con la construcción de la Iglesia, en 1907.
- Y en 1996, Las Salinas fueron adquiridas, de nuevo, por otra compañía francesa. Las fotografías 3.41 y 3.46 corresponden a una parte de las instalaciones de explotación, durante esta última etapa de la Historia de Las Salinas.

El Humedal, en su conjunto, se alimenta con agua dulce continental y con agua marina de filtraciones transversales desde la playa. Pero el sector de Las Salinas precisa de una



toma de agua artificial (de un afluente). La toma se hace desde unas piscinas a pie del Acantilado El Ancón (fotografías 3.37-3.39), entre La Fabriquilla y El Faro.

Estas piscinas tienen un fondo rocoso y se encuentran elevadas unos pocos metros respecto a la superficie del mar. El llenado de las mismas se realiza por bombeo desde el mar, excepto cuando incide los oleajes codominantes de poniente, pero con ciertas alturas. Los oleajes de poniente provocan un llenado por salpiqueo y rebose, sin necesidad de arrancar los motores.

Mediante una galería subterránea (que atraviesa el frente de acantilados) y a través de zanjás (canales descubiertos), como se observa en la fotografía 3.40, el agua de las piscinas llega, por gravedad, a los estanques de Las Salinas.

La toma de agua desde unas piscinas a pie de acantilado, sobre un fondo rocoso:

- evita la entrada de arenas en el canal, pero
- no impide la llegada de finos (limos y arcillas) cuando inciden unas condiciones de aguas agitadas por el oleaje de temporales de poniente.

Sin embargo, los finos no llegan a los estanques de cristalización, porque, en los estanques previos:

- los limos se depositan simplemente por la Ley de Stokes, y
- las arcillas coloidales flocculan (se aglutinan) por la disolución electrolítica del ClNa y se decantan.

En su etapa reciente de explotación, el espejo de agua de Las Salinas se compartimenta en estanques (figura 3.1 y fotografías 3.31-3.36), entre los que hay, por bombeo, trasposos de agua con diferentes grados de sal en disolución. En función de las concentraciones de sal en el agua, estos estanques reciben las siguientes denominaciones:

- Evaporadores, donde se decantan los finos en suspensión y en donde queda retenida la macrofauna marina. El agua del mar entra con una concentración de sal de 36 g/l. Por evaporación, esta concentración pasa a 70-80 g/l.
- Calentadores, en donde, por el progreso de la evaporación, el agua alcanza hasta una concentración de 140-150 g/l.
- Concentradores de cabeza, donde la concentración de sal en el agua pasa de unos 140-150 g/l a unos 325 g/l.
- Y cristalizadores, con unos 20-40 cm de profundidad, donde se produce la precipitación de los cristales de cloruro sódico, a partir de una concentración de la sal en el agua alrededor de unos 325-370 g/l.

La sal formada en los tanques de cristalización adquiere una coloración rojiza-violácea. La causa está en eclosiones de la microalga halófila *Dunaliella salina*, que tiene actividad antioxidante. Esta microalga es la responsable de que las salinas adquieran coloraciones

rojizas-rosáceas, por su gran capacidad para producir carotenoides, especialmente beta-caroteno, ante las condiciones de estrés que producen un medio salino y luminoso.

La *Dunaliella salina* está asociada con la *Artemia salina*, una especie de crustáceo braquiópodo del Orden Anostraca, que forma parte de la dieta de los flamencos y de las larvas de los camarones.

Según la comunicación personal de Don Pedro Gómez (unos de los responsables en Madrid de la empresa francesa que explota Las Salinas del Cabo de Gata), del 17 de abril de 2012, la coloración rosada de los flamencos, que visitan a Las Salinas, se debe a su alimentación con *Artemia salina* asociada a la *Dunaliella salina*.

Hasta 1960 aproximadamente, de acuerdo con la memoria heredada (de transmisión oral desde padres y abuelos) de don Antonio Rueda Ramón (comunicación personal del 18 de abril de 2012), las labores en Las Salinas, durante las épocas de cosecha, se puede sintetizar como sigue:

- La sal se extraía a mano desde los estanques de cristalización. Para las recolectas, se empleaban las zuelas (unos aperos parecidos a los sachos) y espuelas de esparto.
- Las espuelas llenas de sal se descargaban en los serones de los burros, que se encontraban parados en los caminos entre estanques. Los burros, y otros animales de carga y de tiro, los traía la empresa salinera, para realizar los trabajos de transporte de la sal. Estos animales eran cuidados en el Cortijo Becerra, próximo a Las Salinas, en el cerrillo de Los Ramones, a pie del Cerro la Testa.
- Los burros transportaban la sal hasta unos apilamientos provisionales de acopio.
- La sal de los apilamientos de acopio se transportaba, hasta unos embarcaderos de barcazas, en unas vagonetas parecidas a las mineras, que circulaban sobre raíles, y que eran arrastradas por burros y bueyes.
- En los embarcaderos, la sal se pasaba a mano, con el uso de espuelas, desde las vagonetas a las barcazas o lanchas motoras.
- Las barcazas cargadas de sal llegaban hasta el barco, normalmente de velas, que estuviera fondeado en las proximidades de Las Salinas para recoger la carga de sal. Las barcazas se pegaban a los costados del barco.
- Se traspasaba la sal al barco fondeado. El traspaso se hacía también a mano, con el uso de espuelas. Pero antes de este traspaso, el barco tiraba las piedras de lastre (en sustitución de agua) de las bodegas, que había facilitado su navegación. La carga proseguía hasta que el nivel de flotación del barco llegara a una posición adecuada. Por la tirada de las piedras de lastre desde el barco que hubiera llegado para transportar la sal, se denomina Los Lastres la zona de mar enfrentada a la entrada principal de las instalaciones de Las Salinas.

Goytisolo, en su *Campos de Níjar: El viaje Tierras del sur* (1960), recoge estas imágenes del transporte marítimo de la sal (Capítulo VI).

Hasta 2008, Las Salinas producía básicamente sal de cocina. Para ello, las cosechas de los estanques de cristalización se lavaban con agua saturada en ClNa, para que no disolvieran a los cristales de sal. La sal limpia se amontonaba en la explanada de la explotación (entre los estanques y la carretera costera de la Playa del Cabo de Gata). De esta manera, aparecían, temporalmente, las típicas *montañas blancas* (fotografía 3.41), que se asemejaban a montañas de nieve.

En los últimos años, la producción de sal se destina, básicamente, a la lucha contra las nevadas en las carreteras, para que éstas volvieran a ser transitables. Para que los granos de ClNa no se apelmacen, cuando se expandiesen sobre las carreteras, la producción de sal se trata con ferrocianuro, que da una coloración amarillenta a los apilamientos de sal en las instalaciones de Las Salinas (fotografía 3.46).

Desde 2011, y de una forma complementaria, se recolecta y se comercializa la *flor de sal*, destinada a las tiendas gourmet y de delicatessen (fotografías 3.42-3.45). Esta otra producción de sal se acoge al *gancho* comercial de un *producto de calidad del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar*.

Don Antonio Rueda Ramón (comunicación personal del 18 de abril de 2012) narra la producción de la *flor de sal*, en Las Salinas del Cabo de Gata, de la siguiente manera:

- Esta modalidad de sal se forma en los estanques de cristalización de Las Salinas, durante la temporada de primavera-verano, porque es cuando hay más resecado.
- Aparece la *flor de sal* cuando se dan contrastes de calor-frío en las películas superficiales del agua, bajo determinadas circunstancias ambientales. Se forman los *cuajos* de sal cuando a días soleados (calurosos), con vientos y con poca humedad les suceden noches con temperaturas más bajas y sin viento. Cuando hay mucha humedad ambiental no *cuaja* la *flor de sal*.
- Tiene una explicación sencilla la necesidad de que se den las anteriores circunstancias ambientales para que *cuaje* la *flor de sal*. Durante los días calurosos, aumenta la temperatura del agua en la parte superior de los estanques de cristalización. Esta elevación de temperatura conlleva que aumente la capacidad de disolución de la sal en la película superficial del agua, donde, en consecuencia, aumenta la concentración salina. Con mayores temperaturas del agua hay mayores concentraciones de sal. Además, el viento favorece la evaporación en la película superficial del agua y, con ello, se ve ayudado el anterior proceso de concentración de sal. En cambio, una fuerte humedad contrarrestaría la evaporación por el viento. Al llegar las noches, disminuyen las temperaturas. Esto provoca que el agua superficial de los estanques se enfríe, con lo que disminuye su capacidad para disolver sal. Entonces, surgen sobresaturaciones superficiales de sal en las superficies del agua y, con ausencia de perturbaciones físicas (sin vientos), *cuajan* los excesos de sal disuelta. Y se forma la *flor de sal* que puede tener un color blanco reluciente, o coloraciones rosadas.



- La *flor de sal* se recoge en las primeras horas de la mañana, antes de que el agua se recaliente de nuevo (y aumente su capacidad de disolución, y de que aparezca el viento. El incremento de la capacidad de disolución en la película superficial del agua disolvería a los *cuajos* de sal.
- La recolecta se hace a mano, sobre las superficies de los estanques, mediante cucharas con mosquiteras.
- La sal recolectada se deposita en unos barreños con agujeros en la base.
- Desde los barreños, o cubos, la sal se pasa a unos *bisbales* especiales (unos sacos especiales de unos mil kilos).
- Los *bisbales* se cuelgan para que se sequen. El proceso de secado dura, por lo menos, un año. El secado, al principio, se hace al aire libre, hasta que los *bisbales* hayan soltado el agua con salmuera. Después, el secado prosigue en el almacén, donde los *bisbales* se amontonan sobre unos *palets* de plástico limpios, y se recubren con plásticos para evitar que caiga polvo.
- Y la cantidad recolectada de *flor de sal* en Las Salinas del Cabo de Gata depende de las condiciones ambientales. Como máximo, la recolecta llega a unos quince mil kilos por año.

La explotación de Las Salinas del Cabo de Gata ha asegurado una permanencia del Humedal, frente a una posible especulación urbanística durante el apogeo de la *burbuja del ladrillo* en las zonas litorales. Con ello, la avifauna de este biotopo encuentra protegido su hábitat. Además, se incrementó el patrimonio cultural con la edificación de la Iglesia de Las Salinas (1907).

El valor plástico de Las Salinas se debe, y se debía:

- al cromatismo violáceos-rosados de los espejos de agua en los estanques de cristalización, por la presencia de la microalga *Dunaliella salina*, y
- a las ya desaparecidas *montañas* blancas de sal.

Los restos del ya abandonado embarcadero de barcazas, que llevaban la sal hasta los buques fondeados, para el transporte de las cosechas de sal por vía marítima, ha generado un legado de arqueología salinera.

La antigua casa de Los Acosta, dentro de las instalaciones salineras, y posteriormente oficinas de la explotación hasta las lluvias del otoño de 2009 y del invierno de 2009-2010 (con las que entró en situación de ruinas), construida en 1904, da un valor patrimonial al contenido edificatorio del lugar por sus analogías precursoras de las escalinatas y cancelas de la Iglesia de Las Salinas, edificada en 1907 (por lo menos, hasta antes de su restauración de 2012).



Fotografía 3.29: Humedal de Las Salinas. La Sierra del Cabo de Gata se encuentra como fondo escénico. Las Salinas se localizan en el extremo oriental del Humedal. Captura del 17 de agosto de 2015.



Fotografía 3.30: panorámica de Las Salinas del Cabo de Gata desde el Cerro de La Testa, durante un día de fuerte humedad. Como fondo escénico, entre neblinas, se encuentran Sierra Alhamilla (a la derecha) y Sierra de Gádor a la izquierda). En el ultra fondo escénico, a través de una vaguada central en el horizonte próximo, se difumina Sierra Nevada. Captura del 11 de abril de 2012.



Fotografía 3.31: vista parcial de Las Salinas (Cabo de Gata), durante un día de fuerte humedad, desde las faldas del Cerro de La Testa. En el centro de la imagen, se observa el pueblo, con su Iglesia, de los trabajadores de Las Salinas, y las instalaciones salineras. Captura del 11 de abril de 2012.





Fotografía 3.32: detalles de los estanques de Las Salinas del Cabo de Gata desde el Cerro de La Testa. Toma protagonismo, por su coloración rosada, los estanques de cristalización. Captura del 26 de julio de 2010.



Fotografía 3.33: Las Salinas del Cabo de Gata (Almería). En un primer plano, se observan estanques de cristalización, con una coloración rosada por la proliferación de bacterias (*Halobacterium salinarum* y *Halobacterium halobium*) y de la microalga (*Dunaliella salina*). Como fondo escénico, se suceden, de derecha a izquierda, la Iglesia de Las Salinas, el antiguo poblado de los trabajadores de Las Salinas, las instalaciones industriales y los amontonamientos de la sal recolectada. Captura del 18 de abril de 2012.





Fotografía 3.34: Las Salinas del Cabo de Gata (Almería), a pie de uno de sus estanques de cristalización, en un día primaveral de levante. Captura del 18 de abril de 2012.



Fotografía 3.35: Las Salinas del Cabo de Gata (Almería). Capa de sal precipitada en los estanques de cristalización, en un día primaveral de levante. Todavía no había llegado la temporada de cosecha de la sal. Captura del 18 de abril de 2012.



Fotografía 3.36: una de las conducciones de agua, con sus mecanismos de regulación, entre los estanques de Las Salinas de Cabo de Gata (Almería). Captura del 18 de abril de 2012.

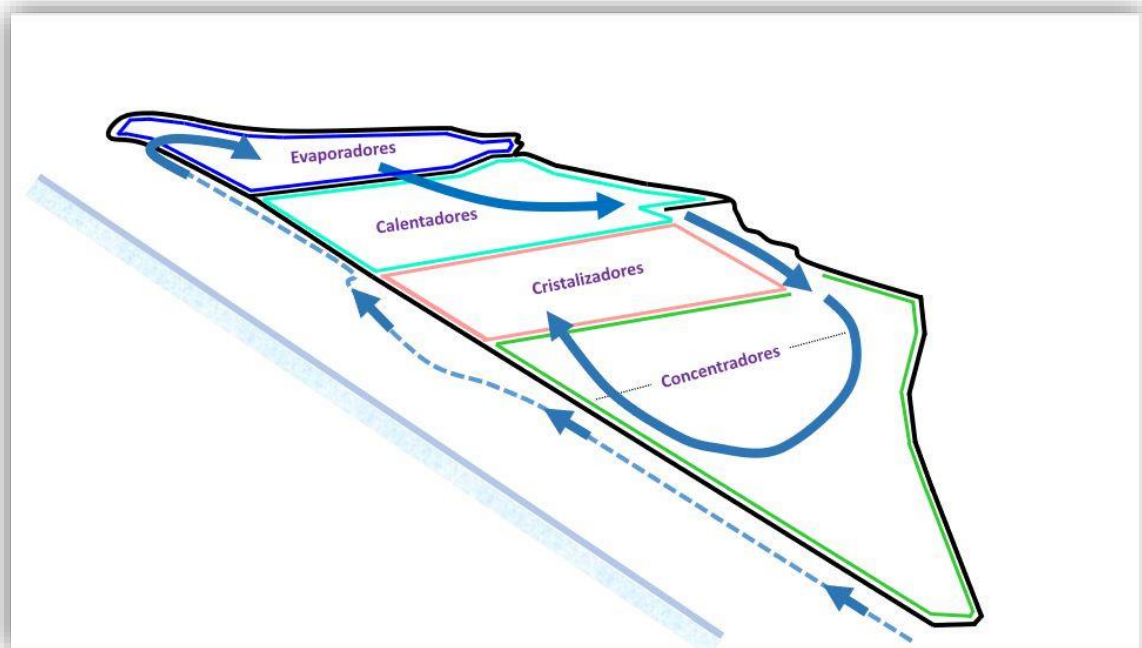


Figura 3.1: distribución esquemática de los estanques y de la circulación de agua en Las Salinas del Cabo de Gata, a partir de observaciones *in situ* y conforme con el folleto didáctico de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, publicado entre los años 2001-2005, dentro de las actuaciones del Programa LIFE de mejora de la gestión del LIC y la ZEPA de Cabo de Gata-Níjar. La toma de agua de mar se ubica en los Acantilados de Ancón, entre La Fabriquilla y El Faro.





Fotografías 3.37-3.39: aproximación de olas de poniente. Mediante salpiqueo y rebose, las olas llenan las piscinas de alimentación (el afluente) de Las Salinas (Cabo de Gata) con agua de mar. Las piscinas se ubican a pie de los Acantilados de Ancón, entre La Fabriquilla y El Faro. Capturas del 17 de agosto de 2018 (la primera) y del 11 de abril de 2012.





Fotografía 3.40: canal que lleva agua de mar a los estanques de Las Salinas del Cabo de Gata, desde las piscinas de alimentación a pie de los acantilados entre La Fabriquilla y El Faro. Captura del 14 de agosto de 2011.



Fotografía 3.41: apilamiento de sal refinada de Las Salinas del Cabo de Gata (Almería). Captura del 21 de agosto de 2015.



Fotografía 3.42: dos variedades de flor de sal, cosechadas en Las Salinas del Cabo de Gata (Almería). Captura del 18 de abril de 2012.



Fotografía 3.43: detalle de una de las variedades de flor de sal, cosechadas en Las Salinas del Cabo de Gata (Almería). Captura del 18 de abril de 2012.





Fotografía 3.44: contraportada de la revista de alimentación “apc”, nº 67 de junio de 2011, distribuida por los supermercados de El Corte Inglés, donde se publicita, como producto para *gourmet* la *flor de sal* de Las Salinas del Cabo de Gata.



Fotografía 3.45: tarro de Flor de Sal del Cabo de Gata, comprado el 20 de abril de 2012 en la Tienda Gourmet La Marca, ubicada en el Paseo de Almería. Captura del 16 de junio de 2018 en el Restaurante de El Corte Inglés de Mesa y López (Las Palmas de Gran Canaria).





Fotografía 3.46: parte de las instalaciones de recepción, procesamiento, acopio y expedición de sal. Las Salinas de Cabo de Gata (Almería). Captura del 13 de marzo de 2012.



Fotografía 3.47: casa de las oficinas en el pasado (hoy en ruinas) de la Unión de Salinas de Almería, con unas escalinatas y cancela iguales a la de la Iglesia de Las Salinas. Captura del 13 de marzo de 2012.

### 3.7 Explotación de las calizas y margocalizas.

Desde una perspectiva de Geología económica, centrada en los carbonatos, las calizas, las calcarenitas, las calizas margosas, las margocalizas y las lumaquelas arrecifales de la Mesa de Roldán, y de su entorno, representan, y representaron en un pasado reciente, un recurso natural de importancia, para los municipios de Carboneras y Níjar, en relación con:

- el desarrollo industrial actual, y
- la obtención de materiales de construcción.

Respecto al desarrollo industrial actual de la comarca, se encuentra la Fábrica de Cemento Holcim, del Grupo LafargeHolcim, instalada en las proximidades del núcleo urbano de Carboneras, dentro de una zona excluida del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar.

Se entiende por cemento, en términos generales, un producto inorgánico no metálico en polvo, resultante de mezclas de calizas y de arcillas cuando estas son sometidas a un tratamiento térmico y a una posterior molienda fina.

Cualquier proceso de fabricación de cemento sigue las siguientes fases:

- obtención de las materias primas (calizas y arcillas, o margocalizas)
- trituración previa de las materias primas
- preparación de los hornos de calcinación
- calcinación de las materias primas, con lo que se obtiene el clínker
- molienda del clínker, y
- ensacado y expedición.

Durante la calcinación, las materias primas pueden llevar determinados aditivos ocasionales (propios de las variedades de cemento a obtener).

Los cementos producidos en las cementeras pueden responder a dos tipos básicos: artificiales y naturales.

Los cementos artificiales se obtienen a partir de caliza y de arcilla en proporciones adecuadas (4/1). Estos cementos:

- no cambian prácticamente sus composiciones químicas en las diferentes partidas de producción (son bastante homogéneos en su composición química), y
- se obtienen al someter las materias primas, previamente trituradas, a temperaturas de unos 1500° C.

Entre los cementos artificiales, se encuentra el tipo Portland. La base de estos cementos artificiales se consigue cuando se añade yeso, en una proporción apropiada, al clínker, durante la fase de trituración fina. La adición de yeso no debe superar el 3%. El resultado de esta molienda del clínker con el yeso es un producto en polvo homogéneo de óxidos de calcio, silicio, azufre, aluminio, hierro, sodio y potasio. Los rangos analíticos de estas composiciones químicas son:

- entre 55 y 65% para los óxidos de calcio
- entre 20 y 25% para los óxidos de silicio
- entre 20 y 25% para los óxidos de azufre
- entre 8 y 12% de óxidos de aluminio

- entre 8 y 12% de óxidos de hierro y,
- cantidades más pequeñas de óxidos de sodio y de potasio.

Los cementos naturales derivan de la calcinación de margas (rocas formadas por carbonatos cálcicos-magnésicos y arcillas). Quizás se llaman así porque las proporciones de materia prima a calcinar coinciden, dentro de ciertos límites, con las proporciones que ya tiene la propia roca a tratar. De esta manera, no hay que hacer mezclas previas. Durante la calcinación, se alcanza una temperatura de unos 1000° C. Las diferentes partidas de producción no suelen mantener una misma composición química, a lo contrario de lo que sucede con los cementos artificiales. En general, poseen menos óxidos de calcio que los artificiales, y son más ricos en silicio y en aluminio. Presentan una baja resistencia. Por las anteriores propiedades, nunca se utiliza en la obtención de piezas prefabricadas. Sólo se usa en albañilería.

El cemento, amasado con agua, da una pasta que fragua y que se endurece por medio de reacciones y procesos diversos de hidratación. Con la hidratación, el cemento reacciona y forma silicatos hidratados, preferentemente de calcio. La pasta, durante su endurecimiento, tiene la funcionalidad de pegue y de aglutinante.

La pasta endurecida de los cementos artificiales adquiere una gran resistencia y estabilidad, incluso bajo el agua. Sin embargo, la pasta endurecida de cementos con alto contenido en aluminatos cálcicos resulta vulnerable, a medio y/o largo plazo, ante los sulfatos del agua del mar y de las aguas subterráneas. Sirva como ejemplo, los problemas que se crean en El Malecón de La Habana, donde se han utilizado diversas variedades de cementos artificiales.

En una primera apreciación, podría pensarse que las canteras de la Mesa de Roldán se han explotado para proporcionar la materia prima del cemento, preferentemente del tipo Portland, fabricado por la Cementera de Carboneras. Sin embargo, esta no es la realidad. Tales canteras se explotaron para obtener los bloques de roca que se precisó para la construcción de una parte de las escolleras del Puerto de Carboneras, iniciada en 1973, de acuerdo con la comunicación personal de don Domingo Cañadas (5 de octubre de 2018). No obstante, este Puerto se encuentra ligado, en parte, a la actividad industrial y comercial de la cementera.

Estas canteras de la Mesa de Roldán, y de su entorno, han creado:

- una depresión de grandes dimensiones (fotografía 6.3), y
- llamativas cicatrices en laderas de las colinas próximas (fotografías 3.50 y 3.51).

El borde de la depresión, labrada por las canteras, describe, a grandes rasgos, una circunferencia de unos 400 m promediados de diámetro. La circunferencia encierra una superficie de unos 125 000 m<sup>2</sup>. La depresión está formada por dos frentes de ataque, aunque, en algunas zonas, solo hay un único frente. Cada frente difícilmente alcanza los 10 m de altura. Esta depresión tiene, en su borde superior, la Torre Batería de Mesa de Roldán (construida en 1766, en tiempos de Carlos III), y un conjunto muy destacable de antenas de telefonía móvil.

Los cambios geomorfológicos, por la explotación de las canteras a cielo abierto, inciden significativamente en el paisaje sensorial de diversas cuencas visuales del lugar:

- tanto excluidas del Parque Natural
- como de otras de los alrededores, que ya se ubican en el territorio protegido.

La incidencia en el paisaje sensorial se debe a las remodelaciones en un relieve que participa en su arquitectura, y a la creación de impactos, con todas sus repercusiones (positivas o negativas) en la calidad del recurso de ocio.



Además, la chimenea de la Central térmica, por su considerable altura (fotografías 3.48 y 3.49), levantada en las proximidades de la cementera, se deja sentir (se visualiza) también en diferentes cuencas visuales de la zona de la Mesa de Roldán, excluidas, o no, del Parque Natural, con sus incidencias en la apreciación del paisaje sensorial.

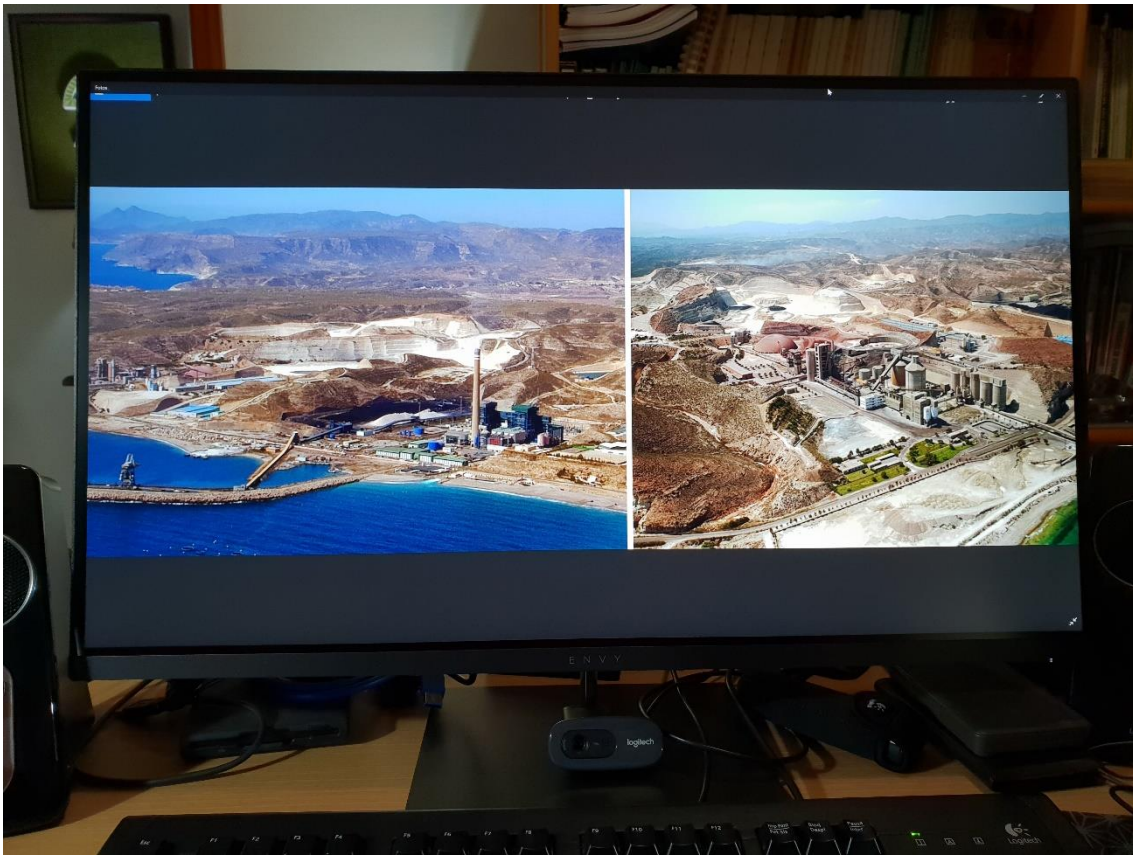


Fotografía 3.48: entrada secundaria a la Cementera Holcim, en el Polígono Industrial de Carboneras. Captura del 4 de agosto de 2009.



Fotografía 3.49: incidencia visual de la chimenea de la Central térmica litoral de Almería, levantada junto a la Fábrica de Cements Holcim, en Carboneras (Almería). Captura del 15 de agosto de 2009.





Fotografías 3.50 y 3.51: búsqueda bibliográfica por Internet sobre las canteras que han servido a la Cementera de Carboneras. Tomas de imágenes desde <http://lagrutadeloscristales.blogspot.com/2014/04/cantera-mezquita-obsidianas.html> y desde <https://www.foro-minerales.com> (Foro de Mineralogía Formativa). Capturas del 22 de junio de 2018.

Por otra parte, las calizas y margocalizas de este marco geográfico del Parque Natural, en el pasado, proporcionaron materiales de construcción (bloques, lajas y cal) para levantar las casas-vivienda e infraestructuras diversas de los cortijos.

La cal permitió la disponibilidad:

- de una argamasa de calidad en la construcción de las edificaciones, antes de la aparición del cemento y el hormigón, y
- de lechadas para el blanqueo y para otras aplicaciones.

La cal viva es un óxido de calcio que se obtiene mediante la cocción de calizas, más o menos dolomitizadas, en las caleras, con temperaturas superiores a los 900° C. Una caliza es un carbonato cálcico ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ). El calcio puede estar sustituido por magnesio en las calizas y margocalizas, dentro de una solución sólida. La dolomía corresponde a un carbonato donde coexisten, en proporciones similares, el magnesio y calcio.

En relación con la obtención de la cal en un pasado reciente, aparecieron numerosas y pequeñas caleras a lo largo y ancho del Campo de Níjar (Martínez y Casas, 2018). Este territorio nijareño abarca buena parte del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar.

Según la comunicación personal de don José Capel Acacio (2 de marzo de 2017), Esteban y sus hermanos, que vivían en la Villa de Níjar, *echaban* las caleras en las afueras de la población, hacia Santa Olalla y otros lugares del municipio, y abastecieron de cal viva a muchos de los cortijos del pasado reciente del lugar. A partir de la comunicación personal de don José Llamas García (26 de febrero de 2017), también se *echaron* muchas caleras entre Turrillas y Huebro (Sierra Alhamilla), que sirvieron a las necesidades de la construcción en los cortijos nijareños. Entre Turrillas y Huebro, se contabilizaban más de 30 caleras. En las proximidades de Huebro, dentro del Municipio de la Villa de Níjar, aún se pueden reconocer unas siete caleras.

Dentro del Campo de Níjar y en su marco geográfico envolvente, se puede tomar como significativo el ejemplo de la Calera de la Palmera (fotografías 3.52 y 3.53), en la periferia de Huebro (Níjar), y localizada en una ladera para facilitar su construcción y funcionamiento. A partir de esta calera, y desde observaciones *in situ* de campo, la descripción de un horno de cal nijareño se puede hacer de la siguiente manera, pero con la salvedad de que las dimensiones son cambiantes de un caso a otro.

Un horno de cal está formado por dos cuerpos principales superpuestos:

- Un cuerpo excavado desde la superficie topográfica. Era el lugar donde ardía la leña. Esta cámara poseía respiraderos, a modo de pequeñas galerías que salían a la superficie de la ladera. Los respiraderos servían de tiro para la combustión de la leña.
- Y un segundo cuerpo levantado con piedras argamasadas por barro, y por otros morteros, sobre la superficie topográfica, superpuesto al primero, donde tenía lugar la cocción de las piedras calizas.



En la Calera de la Palmera, ambos cuerpos son troncocónicos. En el excavado, el cuerpo troncocónico está invertido, la profundidad se estima en unos cuatro metros, el diámetro de la base inferior mide unos dos metros y medio, y el diámetro superior (a la altura de la superficie topográfica), que delimita a un techo abierto, ronda unos tres metros.

En el cuerpo sobre la superficie topográfica, el tronco-cono no está invertido. Su altura está en torno a los cuatro metros. El diámetro inferior de la base (a ras de tierra en su conjunto) es ligeramente mayor al diámetro superior del cuerpo excavado. El diámetro superior se aproxima a los dos metros. Y la pared llega a un grosor de unos cuarenta centímetros. Tanto la base como el techo están abiertos. Pero, además, este cuerpo tiene una abertura lateral (la puerta), que va desde el límite del techo al límite de la base, con una anchura de un metro y medio aproximadamente. La orientación de la puerta se hizo en función de los vientos dominantes, o reinantes, de forma tal que evitara una influencia negativa en la cocción de las piedras calizas.

Dado que el diámetro inferior del cuerpo aéreo es algo mayor que el diámetro superior (a ras de la superficie topográfica) del cuerpo excavado, la superposición de ambos determina la formación de un borde, o repisa, que resultaba decisivo en la carga del horno con las piedras calizas.

El interior del cuerpo superior (aéreo) está tapizado por piedras de diversa naturaleza litológica (de mármoles veteados por óxidos de hierro, entre otras, en el ejemplo), y con caras vistas trabajadas (planas). Las juntas se sellaban con arcilla para evitar la pérdida de calor cuando funcionaba el horno. En algunos lugares, este recubrimiento de la pared, en su cara interna, se llama caja.

La pared del cuerpo excavado (de la olla) se tapizaba con arcilla. Se formaba una capa que impedía la pérdida de calor durante la cocción de las piedras calizas en el cuerpo superior.

Conforme con la comunicación personal de don José Llamas García (5 de mayo de 2017), el funcionamiento de la Calera de la Palmera (Huebro, Níjar) se puede resumir en trece puntos, que se desarrollan a continuación:

1. Lo primero que se hacía era la carga del horno, que daba inicio a un trabajo muy laborioso.
2. La carga precisaba, previamente, la construcción de una cúpula con las propias piedras de caliza a cocer. Esta cúpula descansaba sobre el reborde interno originado al superponerse los dos cuerpos del horno (repisa).
3. La cúpula se levantaba con la construcción de sucesivos anillos (vistos en planta). Se empleaban las propias piedras que se iban a cocer. Las piedras tenían que quedar bien encajadas y con el *pico* hacia abajo. El primer anillo se construía en el borde interno, o repisa, del horno.
4. A medida que se avanzaba en la construcción de la cúpula, hasta concluir en la clave (la piedra central más grande con el pico dirigido hacia abajo, que cerraba la estructura, y que se llamaba también cuño), los anillos progresivamente:
  - tenían mayores anchuras y diámetros interiores decrecientes
  - eran de piedras cada vez de mayor tamaño, y
  - se elevaban.

Para ello, desde el primer anillo apoyado en el borde interno del horno, y a partir de la pared del horno, se iban superponiendo anillos solapantes.

Las piedras de los perímetros internos de los sucesivos anillos solapantes se apoyaban parcialmente en el inferior y dejaban una parte sin soporte (quedaban al aire, o voladizos). De esta manera, los anillos que se superponían crecían en anchura. Esto permitía la formación de la cúpula (vista desde abajo).

5. El resto de las piedras de caliza a cocer eran depositadas sobre el conjunto de los anillos, a modo de arandelas solapantes cada vez más anchas, que configuraban la cúpula, y una vez que esta estaba cerrada por la clave.
6. En un lateral de la cúpula, junto a la base de la puerta, se dejaba un boquete, que diera acceso al cuerpo socavado (la olla), para la introducción de la leña que se precisara a lo largo del proceso de cocción de la piedra caliza.

Por otra parte, a través de este hueco, se produciría la respiración principal de la combustión de la leña y saldrían los humos.

7. Una vez que se disponía de la cúpula, se cargaba el horno. Las piedras de caliza se colocaban sobre la cúpula. Entre la carga de caliza y el límite superior del cuerpo troncocónico aéreo quedaba, como mínimo, un palmo de distancia. Entre las piedras debían quedar espacios que permitieran la transmisión del calor durante la cocción.
8. Encima de la carga, se vertía una capa de piedras pequeñas, para que guardara sensiblemente el calor dentro del horno.
9. La puerta quedaba taponada por las piedras de la carga, a excepción de la zona basal que se comunicaba con el hueco de la cúpula, por donde se introducía la leña de la combustión en el cuerpo troncocónico excavado.
10. Cuando el horno estaba cargado, la puerta taponada se sellaba con piedras desmontables, que se recubrían externamente de barro. En este sellado, se dejaban de pequeños orificios, que se obstruían, o despejaban, a voluntad para controlar la temperatura dentro del horno.
11. El sellado, con piedras desmontables y recubiertas de barro, respetaba la zona basal que daba acceso al hueco dejado en la cúpula.
12. La duración del proceso de cocción dependía de varias variables, como las condiciones meteorológicas estacionales y el tipo de leña que se utilizara. Con la leña del lugar (retamas, albaidas, romeros, tomillos, etc.), y por término medio, la cocción de las piedras de caliza duraba entre 90 y 95 horas en el entorno de Huebro.
13. El enfriamiento, previo a la descarga del horno, podía tardar hasta una semana en la zona de Huebro.

La figura 3.2 corresponde a una sección vertical del doble cuerpo troncocónico una vez formada la cúpula, cargado el horno con piedra caliza, y en funcionamiento con la combustión de la leña.

Gil Albarracín (2010), en su obra “Arquitectura y tecnología en Almería”, aborda los hornos de cal del Campo de Níjar (Almería), con sus descripciones.

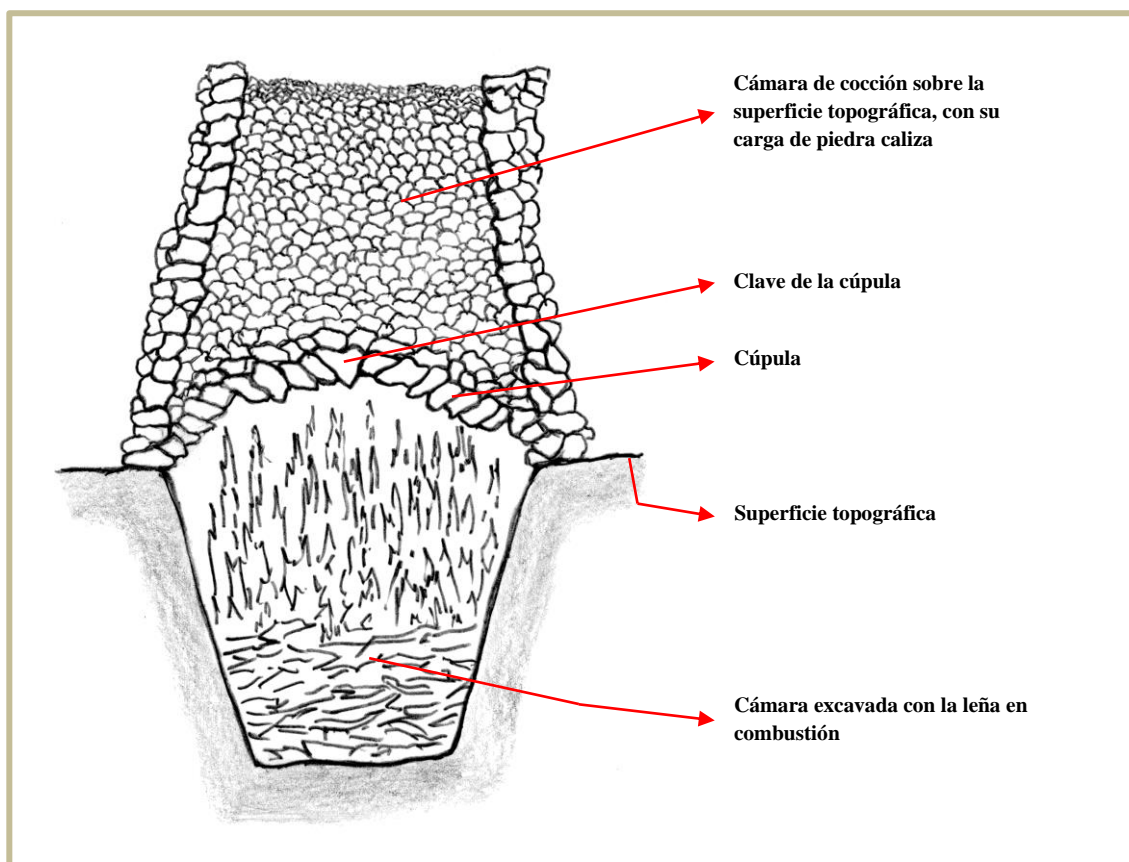


Figura 3.2: esquema de la sección vertical de un horno de cal de doble cuerpo troncocónico, cargado con piedra caliza (con su correspondiente cúpula), y en funcionamiento con la combustión de la leña.





Fotografía 3.52: vista externa de la Calera de la Palmera, en la periferia de Huebro (Níjar). En el centro de la imagen, destaca el hueco de la puerta (actualmente obstruida en su base), y el techo abierto del horno de cal. Captura del 3 de mayo de 2017.



Fotografía 3.53: vista parcial del interior de la Calera de la Palmera, en la periferia de Huebro (Níjar). Destaca el bordillo que servía para apoyar el primer anillo (el más externo) de la cúpula que soportaba la carga de piedras calizas en el horno de cal. Captura del 3 de mayo de 2017.

### 3.8 Transporte y cargadero de mineral de hierro en el entorno de Agua Amarga.

El embarcadero de la Vía Verde de Agua Amarga estaba relacionado con el ferrocarril minero que servía a las minas de Lucainena de Las Torres, en la Sierra de Alhamilla. Estas minas explotaban minerales de hierro (oligisto, magnetita y siderita), inicialmente a cielo abierto, pero más tarde en galerías.

Las extracciones de mineral comenzaron en 1984 por la Compañía Minera de Sierra Alhamilla, fundada en 1983 por los socios Ramón de la Sota (naviero), O. Kreizner y H. Borner.

Las menas de hierro eran ricas de carbonatos (en una parte importante estaban formadas por siderita, que es carbonato de hierro). Esta riqueza en carbonatos precisaba un pretratamiento de limpieza, antes de su embarque hacia los altos hornos.

El pretratamiento de limpieza del mineral se basaba en un tueste, en los hornos de calcinación (básicamente ubicados en las proximidades de las minas de Lucainena, aunque hay uno en el entorno del embarcadero de Agua Amarga), para obtener una mena más enriquecida en hierro (que era la que se embarcaba).

Cuando abunda la siderita, durante el tueste:

- el hierro del carbonato pasa a óxidos (muy parecidos a una limonita, pero, en este caso, artificial), y
- el ión  $(\text{CO}_3)^{-}$  se transforma en  $\text{CO}_2$  que se diluye en la atmósfera.

Las instalaciones de la minería de Lucainena de las Torres en Agua Amarga comprendía el tramo terminal del ferrocarril minero, que se iniciaba en las cercanías de las minas, y el cargadero de mineral, con sus instalaciones anexas.

Según el panel explicativo del propio sendero y los monolitos explicativos en el núcleo urbano de Agua Amarga (operativos en 2011), el transporte y exportación del hierro se puede describir, sucintamente, en dos puntos, que se centren en el ferrocarril minero entre Lucainena de las Torres y Agua Amarga, y en el Cargadero de Agua Amarga.

#### 1. El ferrocarril minero de Lucainena de Las Torres a Agua Amarga:

- Tenía un recorrido de unos 40 km, con 17 pasos a nivel, y con 10 pasos inferiores y 11 pasos superiores.
- Su trazado pasaba por dos depósitos de agua (el de Peralejos y el de Camarillas).
- Se mantuvo operativo, en una primera fase, entre 1894 y 1931. El cese temporal de su funcionamiento se debió a la grave crisis siderúrgica en Europa y en España, a la competencia de las minas norteafricanas, a las mejoras en los salarios, y a una falta de mano de obra por las migraciones.
- Tuvo una actividad esporádica desde un poco antes de 1931.

- Durante la Guerra Civil (1936-39), se agudizó su actividad precaria.
- Reinició su operatividad del ferrocarril minero entre 1939 hasta 1942.
- Y, después de 1942, comenzó a perder sus instalaciones por el desmantelamiento de las mismas. Las locomotoras de vapor, los componentes de hierro de los puentes y las vías del ferrocarril fueron transportados en camiones hasta Almería.

2. Y el muelle-embarcadero (el cargadero de mineral), con sus instalaciones anexas:

- Se encontraba en un lugar relativamente resguardado de los temporales de levante, y con una adecuada profundidad para el fondeo de los barcos.
- Empezó a construirse en septiembre de 1894 (en el mismo año en que comenzaron a explotarse las minas). Las obras principales se concluyeron a mediados de 1895. Y sus instalaciones anexas finalizaron en marzo de 1896.
- Comprendía oficinas, dos ramales ferroviarios a distinto nivel, depósitos para el mineral (las tolvas), túneles, aljibes, y cargadero metálico tipo Canteliver (voladizo que reposaba sobre un islote próximo a la orilla).
- Tenía el brazo metálico apoyado en un islote. Este brazo metálico formaba una plataforma que soportaba cuatro vías para las vagonetas. El brazo avanzaba 70 m en voladizo, a 14 m de altura sobre el mar.

Los barcos se situaban transversalmente al brazo metálico (en línea) del Cargadero, y se sujetaban con dos boyas de fuerza, por el ancla y por dos amarres a tierra.

Una vez colocado un barco en línea, las vagonetas, con dos vertederas móviles en sus extremos, descargaban directamente la carga mineral, a través de las vertederas, sobre las bodegas de los barcos. Durante la operación de descarga del mineral, el barco se movía para presentar sus bodegas bajo las vertederas.

En mayo de 1896, se embarcaba el primer cargamento de mineral, acumulado en las tolvas, en el vapor Alba.

- Y estuvo en operatividad hasta 1942, año en que el vapor Bartolo cargó, por última vez, mineral en Agua Amarga.

De forma conjunta y abierta, la figura 3.3 y las fotografías 3.55-3.90 describen, con más o menos detalles, el patrimonio cultural del Cargadero de mineral de hierro en Agua Amarga, dentro de Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Los contenidos observables del Cargadero, creados por actuaciones del Hombre, configuran quizás los componentes arquitectónicos más relevantes del paisaje sensorial del lugar.

La secuenciación del reportaje fotográfico se ha hecho desde tres escenarios diferentes de este marco geográfico:



- desde un sendero en la ladera occidental del Barranco Calarena (del Cargadero), en un recorrido hacia su desembocadura
- desde el camino que se localiza sobre la divisoria de aguas entre el Barranco del Cargadero y la Playa de Agua Amarga, en un recorrido hacia el sur, y
- al pie del acantilado que sirve de límite oriental a la Playa de Agua Amarga.

Las observaciones obtenidas y inventariadas, referentes a la arquitectura del paisaje sensorial por la construcción del Cargadero de Agua Amarga, se pueden distribuir en tres grupos.

1. Observaciones que se pueden obtener a lo largo del Barranco Calarena (del Cargadero):

- Los muros de contención de los silos, los del plano inclinado y los del camino con raíles para las vagonetas que llevaban el mineral desde el terminal del ferrocarril hasta las tolvas y los silos. Todos estos muros son de cantería. Fotografías 5.58, 3.59, 3.60, y 3.61.
- El plano inclinado automotor del Cargadero, por donde circulaban una parte de las vagonetas entre el terminal del ferrocarril y las tolvas de almacenamiento del mineral. Fotografías 3.58, 3.59, 3.60, y 3.61.
- El aljibe que servía al Cargadero, con todas sus instalaciones. Fotografías 3.75 y 3.76.
- Los silos subterráneos de almacenamiento del mineral, a modo de cráteres. Fotografía 3.60.
- Las tolvas de almacenamiento del mineral. Muchas de ellas con una tipología de pirámide truncada invertida. Fotografías 3.61-3.69.

Todas las tolvas se construyeron con muros de cantería. Presentan aberturas basales y algunas tienen bocamangas.

Los vagones de los trenes vomitaban el mineral en estas tolvas, desde sus bordes superiores. En la actualidad, una higuera muy frondosa, junto a un pino, ocupa, prácticamente, todo el fondo de una de las tolvas.

- La fachada en cantería y la parte inferior de un horno de calcinación, posiblemente para la obtención de la cal. Fotografías 3.72, 3.73 y 3.74.
- Y el islote donde descansaba el brazo metálico del embarcadero de mineral, entre las aberturas basales de las tolvas y las bodegas de los barcos. Fotografía 3.70 y 3.71.

2. Observaciones desde la divisoria de aguas del apoyo oriental de la Playa de Agua Amarga:

- Las trincheras excavadas para el trazado de las vías férreas del tren minero procedente de Lucainena de las Torres. Fotografía 3.54.
- Zona de la bifurcación de los raíles para las vagonetas (unas se dirigían hacia las tolvas y otras hacia los silos subterráneos). Fotografía 3.55.
- Los restos del castillete del plano inclinado automotor del Cargadero. Fotografías 3.56 y 3.57.
- Dependencias, almacenes diversos e infraestructuras domésticas sobre la divisoria de aguas. Fotografías 3.77, 3.78, y 3.79.
- Edificios habitacionales y para usos diversos (pueblo minero)
- Horno doméstico en el pueblo minero. Fotografía 3.80.
- Aljibe en el barranco donde se encuentra el plano inclinado automotor. Fotografías 3.75, 3.76 y 3.82
- Las bocas de los silos subterráneos de almacenamiento del mineral. Fotografías 3.83 y 3.84.
- La boca superior, de cantería, del horno de calcinación (de cal). Fotografía 3.73.
- La casa principal (del amarrador de los buques). Fotografía 3.85 y 3.86.
- Los almacenes sobre la arena de la Playa de Agua Amarga. Fotografía 3.87 y 3.88.
- Y otras dependencias de servicios relacionadas con el Cargadero.

### 3. Y observaciones desde la Playa, en las proximidades de su apoyo oriental:

- Dos almacenes de carbón y de otras mercancías, al pie del escarpe del límite oriental del depósito sedimentario, sobre la propia arena. Fotografía 3.87 y 3.88.
- Y la rampa de un plano inclinado a motor, construido sobre la ladera occidental del relieve que delimita al sector oriental del depósito de arena.

El carbón y de otras mercancías, traídas por los barcos de transporte de mineral en situación teórica de lastre, y desembarcadas mediante barcazas, se subían a través de esta rampa, hasta la divisoria de aguas (donde se encontraban las instalaciones que atendían al ferrocarril minero de máquinas de vapor). Fotografía 3.88-3.90.



Figura 3.3: recreación del croquis de un panel del lugar (2011), a partir de un dibujo de Gómez Martínez y Covas Navarro (2000), donde se recoge los contenidos más significativos, con sus ubicaciones, de la arquitectura creada por Hombre, y ahora en ruinas, del paisaje sensorial, dentro de la zona del ya desaparecido Cargadero de mineral de Agua Amarga (terminal de las instalaciones de la Compañía Minera de Sierra Alhamilla).





Fotografía 3.54: trinchera del tramo final del ferrocarril minero de Lucainena de las Torres en Agua Amarga. Captura del 15 de abril de 2011.



Fotografía 3.55: zona en la que se iniciaba la bifurcación de las vías hacia el sur. Por estas vías circulaban vagonetas movidas por la fuerza de los trabajadores, desde la terminal del ferrocarril minero. En un plano intermedio-lejano, se observa el paso elevado del ramal de la divisoria de aguas sobre el plano inclinado. Captura del 22 de abril de 2011.





Fotografía 3.56: primer plano del castillete donde se ubicaba el rotor del plano inclinado automotor de El Cargadero. Captura del 15 de abril de 2011.



Fotografía 3.57: castillete del plano inclinado de El Cargadero, a la izquierda. Infraestructuras anexas al castillete, a la derecha. Captura del 15 de abril de 2011.





Fotografía 3.58: vista frontal del plano inclinado automotor del Cargadero, desde el norte. A la derecha, camino hacia el poblado minero y hacia la casa del amarrador de buques, y por donde circulaban las vagonetas con mineral, bocas de los silos subterráneos. Captura del 13 de abril de 2011.



Fotografía 3.59: vista lateral del plano inclinado automotor del Cargadero, desde el sur. El fondo escénico se identifica con la divisoria de aguas, que soporta al poblado minero Captura del 22 de abril de 2011.





Fotografía 3.60: vista frontal del plano inclinado automotor del Cargadero, desde el sur. En la zona recogida dentro de la parte inferior derecha de la imagen, se iniciaban las ramificaciones de los raíles hacia las tolvas. En la parte superior de la imagen, a la izquierda, se encuentra la zona de los silos subterráneos del mineral. A la izquierda, casi como fondo escénico, se encuentra el pueblo minero. Captura del 11 de abril de 2011.



Fotografía 3.61: vista del plano inclinado automotor desde las tolvas, desde el sur. Captura del 15 de abril de 2011.





Fotografía 3.62: vista de las tolvas más próximas a la fachada marítima. Captura del 15 de abril de 2011.



Fotografía 3.63: vista del interior de las tovas más cercanas a la fachada marítima, reforzadas con contrafuertes. Captura del 22 de abril de 2011.





Fotografía 3.64: detalle de la fábrica de los muros de las tolvas más cercanas a la fachada marítima. Captura del 22 de abril de 2011.



Fotografía 3.65: vista de las aberturas en arcos en la base de las tolvas más externas (más próximas al mar), por donde se sacaba el mineral para el Cargadero. Captura del 22 de abril de 2011.





Fotografía 3.66: progresión de las tolvas hacia aguas arriba del Barranco Calarena. Captura del 11 de abril de 2011.



Fotografía 3.67: detalles de la fábrica y geometría de las tolvas más internas (las más alejadas del frente marítimo). Captura del 22 de abril de 2011.



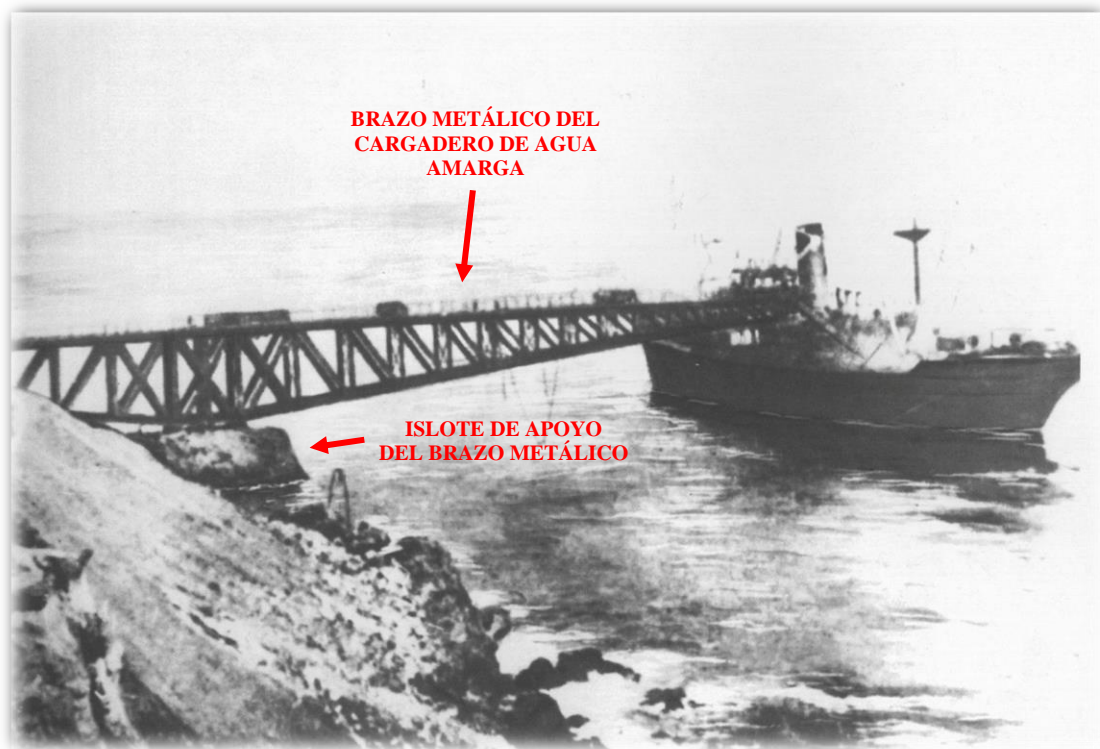


Fotografía 3.68: interior de una tolva ocupada por higueras. Captura del 22 de abril de 2011.

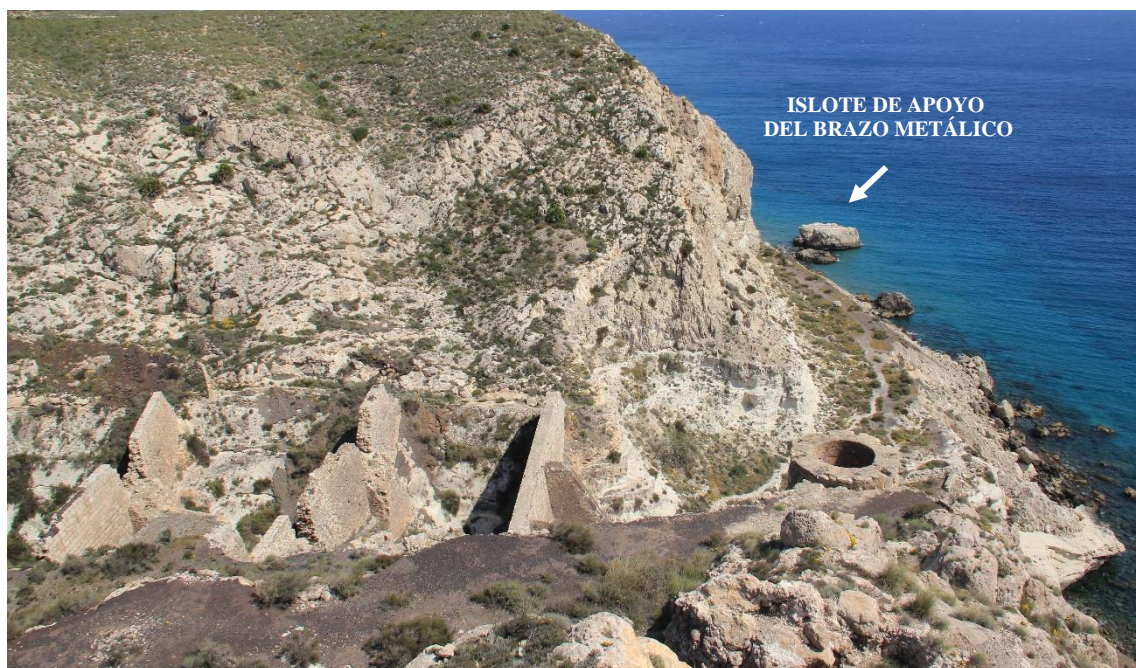


Fotografía 3.69: detalle de una bocamanga que permite la entrada a una de las tolvas más internas (más alejadas del Cargadero). Captura del 22 de abril de 2011.





Fotografía 3.70: estampa de época del Cargadero, por cortesía de Gómez Martínez y Coves Navarro (2000).



Fotografía 3.71: estampa actual del lugar donde se encontraba el Cargadero. Solo permanece el islote donde se apoyaba el brazo metálico. Captura del 11 de abril de 2011.





Fotografía 3.72: vista de la calera desde el norte, en las proximidades de las tolvas. Captura del 22 de abril de 2011.



Fotografía 3.73: tragante de la calera, desde la divisoria de aguas del pueblo minero. Captura del 11 de abril de 2011.





Fotografía 3.74: vista de la calera desde el sur (desde el borde muy próximo del acantilado limítrofe). Captura del 15 de abril de 2011.





Fotografía 3.75: vista del aljibe desde el norte, con el pueblo minero como fondo escénico. Se observa su bóveda de cañón, su lateral occidental y su parte trasera, con las canalizaciones de captura, el reposadero (balsa de decantación) y la boquera para la recogida de las aguas superficiales desde el reposadero. En la mayoría de los casos, las canalizaciones de captación se encuentran sustituidas por acequias de captación. Captura del 13 de abril de 2011.



Fotografía 76: vista del lateral occidental, del exterior de la bóveda y de la cara frontal del aljibe, con su pared inferior externa a piedra vista y los elementos funcionales propios para la explotación del agua almacenada. En un aljibe estándar, la puerta lateral suele estar ausente y, en su lugar, se construyen un pilar, un lavadero y un abrevadero para el ganado. Captura del 15 de abril de 2011.





Fotografía 3.77: posible almacén descubierto del pueblo minero. Captura del 13 de abril de 2011.



Fotografía 3.78: construcciones de almacenamiento (a la izquierda y en un plano intermedio), al borde del camino que corona la divisoria de aguas, desde el norte. Captura del 13 de abril de 2011.





Fotografía 3.79: detalles frontales de una de las construcciones de almacenamiento, con bóveda de cañón (a la derecha y en un primer plano), al borde del camino de la divisoria de aguas, desde el sur. Captura del 4 de enero de 2011.



Fotografía 3.80: tahona de pan de base circular y con cúpula, anexa a las viviendas del poblado del Embarcadero. Se observa la solución edificatoria del horno, la ubicación y las características geométricas de su boca. Captura del 13 de abril de 2011.





Fotografía 3.81: interior de una vivienda del poblado minero del Embarcadero. Destaca los materiales de fábrica empleados en estas construcciones y parte del interiorismo en obra (vanos interiores en arco y alacenas empotradas). Además, se aprecia el revestimiento (repellado, o enfoscado) de las paredes interiores. Captura del 4 de enero de 2011.



Fotografía 3.82: vistas hacia el norte, desde el interior de una de las casas del poblado minero del Embarcadero. En el fondo escénico próximo, toma protagonismo el aljibe. Captura del 4 de enero de 2011.





Fotografía 3.83: silos subterráneos desde el camino de la divisoria de aguas, y hacia el norte, con sus tragantes. A la derecha, y en un plano intermedio, se observa el trazado del plano inclinado automotor del Cargadero. Captura del 13 de abril de 2011.



Fotografía 3.84: primer plano del tragante de uno de los silos subterráneos. Captura del 4 de enero de 2011.





Fotografía 3.85: perspectiva general de la casa del amarrador de buques. Captura del 13 de abril de 2011.



Fotografía 3.86: primer plano de la casa del amarrador de buques. Captura del 13 de abril de 2011.





Fotografía 3.87: ruinas de los almacenes y depósitos logísticos, en la Playa de Agua Amarga, de la Compañía Minera de Sierra Alhamilla. Captura del 4 de enero de 2011.

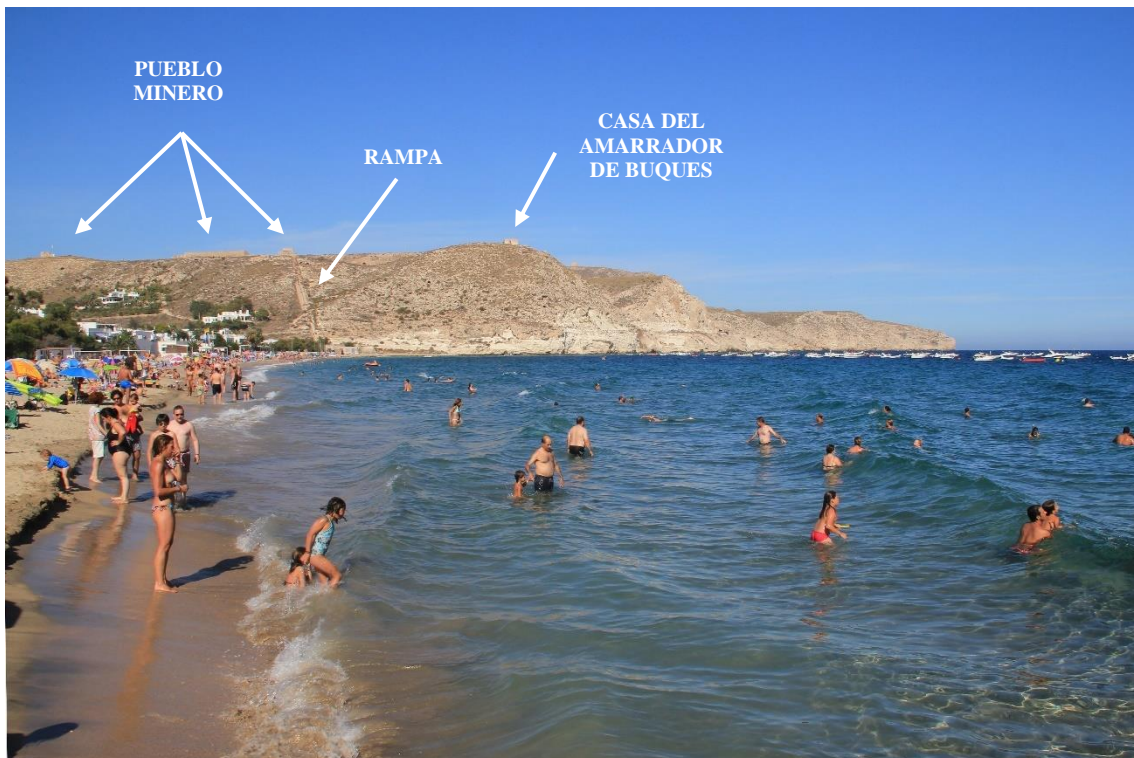


Fotografía 3.88: plano inclinado a motor para subir los insumos diversos (que precisaban la explotación minera, el tratamiento del mineral, el transporte terrestre, la carga en buques y la población minera en general) a la divisoria de aguas del fondo escénico, desde el extremo occidental de la Playa de Agua Amarga. Captura del 6 de agosto de 2011.





Fotografía 3.89: plano inclinado a motor para subir los insumos diversos a la divisoria de aguas entre Playa Amarga y el Barranco de Calarena, en un primer plano. Captura del 6 de agosto de 2011.



Fotografía 3.90: panorámica del apoyo oriental de la Playa de Agua Amarga, que define al fondo escénico. En las caras oriental y occidental de esta divisoria de aguas, y en su cima, se encuentran muchas de las instalaciones del Cargadero de mineral de las minas de hierro que se explotaban en Lucainena de las Torres. En la cara oriental del apoyo, destaca la rampa (plano inclinado automotor). Sobre la divisoria de aguas, se hacen visibles la casa del amarrador de buques (en el centro de la imagen) y el poblado minero (a la derecha de la imagen). Captura del 6 de agosto de 2011.

## BIBLIOGRAFÍA

Abad, M. 2016. Un pueblo creado por una empresa que quedó congelado en el tiempo. Link: <https://www.yorokobu.es/las-salinas-cabo-de-gata/>. 26 de agosto de 2016. 10 pp.

Agero, J. (director-editor) 1999. Almería desde el cielo. Volumen II: Las Playas (el agua y el mar). Editorial Mediterráneo-Agedine, S.L. Madrid. 201 pp.

Almeriapedia. 2016. Cortijo del Fraile (Níjar). Publicación digital en abierto. Link: [https://almeriapedia.wikanda.es/wiki/Cortijo\\_del\\_Fraile\\_\(Níjar\)](https://almeriapedia.wikanda.es/wiki/Cortijo_del_Fraile_(Níjar)). Desde la página que se actualizó el 22 oct 2016 a las 13:39.

Alonso, L. 2018. La cosa multisensorial en roquefort. El radar (revista complementaria, en páginas centrales, de La Provincia (periódico diario en su edición de papel). N° 3374 del 7 de diciembre de 2018. Prensa Ibérica. Las Palmas de Gran Canaria. 72 páginas más 12 páginas del complemento.

Amigos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. 2004. Desaladora de Rambla Morales. Noticias de la Asociación. 2 diciembre de 2004. Almería.

Amigos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. 2007. Canteras de adoquines de Rodalquilar. El Eco del Parque. N° 41 (primavera 2007). [www.cabodegata.net](http://www.cabodegata.net). Almería. 4 pp.

Araújo, J., Santos, C. y equipo fotográfico. 2009. Espléndida Austeridad (El Parque Natural del Cabo de Gata). Lunweg S.L. Editores. Barcelona. 239 pp.

Arias-García, J. 2018. Del humedal como ecosistema al humedal como territorio, paisaje y producto sociocultural. Posibilidades de análisis y gestión multidisciplinar en las zonas húmedas de Andalucía. Páginas 13-35. In: Arias-García, J. (editor). 2018. Historia, territorio y paisaje en los humedales de Andalucía: Enfoques y perspectivas multidisciplinares. Editorial Alhulia. Granada. 317 pp.

Arribas Rosado, A. 1993. Mapa geológico del distrito minero de Rodalquilar. I.T.G.E. (Instituto Tecnológico Geominero de España). Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 2 láminas. Link: <https://www.researchgate.net/publication/315696254>.

Becerra García, J. M. (Coordinador). 2005. El Viento y el Agua en la Construcción de un Paisaje Cultural (Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y Comarca de Los Vélez). Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla. 254 pp.

Berry, L. C. y Mason, B. 1966. Mineralogía. Editorial Aguilar. Valencia. 690 pp.

Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M. Fernández, F. y Morales, C. (editores). 2009. Flora Vasculosa de Andalucía Oriental (cuatro volúmenes). Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 427, 492, 460 y 426 pp.

Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M. Morales, C. y Salazar, C. (editores). 2011. Claves de la Flora Vasculosa de Andalucía Oriental. Universidades de Granada, Almería, Jaén y Málaga. Granada. 802 pp.

- Blanes García, F. 2009. El Cura de Carboneras. Entrelíneas Editores. Madrid. 269 pp.
- Bradshaw, J (director). 2014. Navidad bajo las estrellas (una producción cinematográfica de FilmAffinity para la televisión, a partir de un guion de Rickie Castaneda). Productora Hallmark Channel. Canadá.
- Calvo Aldea, D., Molina Álvarez, M<sup>a</sup>. T. y Salvachúa Rodríguez, J. 2009. Ciencias de la Tierra y Medioambientales. Ed. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Aravaca. Madrid. 432 pp.
- Cano García, J. A. 2011. Almería, un museo a cielo abierto. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 194 pp.
- Cara Barrionuevo, L. y otros. 2008. Guías de Almería: Arquitectura Tradicional. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 216 pp.
- Caro, M. (coordinadora). 2017. Charidemi (Revista Literaria del Colegio Virgen del Mar de Cabo de Gata). Número 7 (Vientos Pasados). Una publicación del Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP) del Colegio Virgen del Mar. San Miguel de Cabo de Gata (Almería). 36 pp.
- Castaño Aliaga, J. 2011. Ruta Turístico-Cinematográfica: Filabres-Alhamilla. Publicado por la Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. Almería. 65 pp.
- Castillo Juárez, J. L. y otros. 2009. Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Editorial Fisa Escudo de Oro. Barcelona. 36 pp.
- Castro Martínez, P. V. *et al.* 1999. Proyecto Gatas 2: la dinámica arqueológica de la ocupación prehistórica. Arqueología. Monografías (4). Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla. 426 pp.
- Consejería de Medio Ambiente. 2006. Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR). Junta de Andalucía. Sevilla. Enlace (link) para su consulta por Internet: [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Patrimonio\\_Natural.\\_Uso\\_Y\\_Gestion/Espacios\\_Protegidos/publicaciones\\_renpa/renpa\\_en\\_cifras2006/37\\_estac\\_depur.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural._Uso_Y_Gestion/Espacios_Protegidos/publicaciones_renpa/renpa_en_cifras2006/37_estac_depur.pdf).
- Cruz Enciso, S. y Ortiz Soler, D. 2004. Cortijos, haciendas y lagares. Colección Arquitectura de las grandes explotaciones agrarias en Andalucía. Provincia de Almería. Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Sevilla. 352 pp.
- De Francisco, C. (Coordinación). 2006. Almería. Ediciones Aldeasa. Madrid. 144 pp.
- Dirección General de Promoción y Comercialización Turística. 2008. Guía del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y su entorno. Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía. Sevilla. 134 pp.
- Escribano Bombín, M. M., Frutos, M. de, Iglesias, E., Mataix, C. y Torrecilla, I. 1989. El Paisaje. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica. MOPU. Madrid. 107 pp.



- Fenoy Calvache, P., Domínguez Velázquez de Castro, J. C. y Hernández Bernabeu, A. 2007. Lucainena de Las Torres: Flores sobre Blanco. Ayuntamiento de Lucainena de Las Torres. Almería. 108 pp.
- Fernández Bolea, E., Guerrero Rodríguez, J. y Pelares Larios, P. 2016. Tiempos de plata y plomo: Economía y sociedad en la Cuevas del siglo XIX. Arráez Editores. Cuevas del Almanzora (Almería). 227 pp.
- Fernández Cuesta, M. 2018. ZHAM, investigación y debate: las imágenes de referencia Páginas 281-300. In: Arias-García, J. (editor). 2018. Historia, territorio y paisaje en los humedales de Andalucía: Enfoques y perspectivas multidisciplinares. Editorial Alhulia. Granada. 317 pp.
- Ferre, E. y Senciales, J. M. 2001. Investigaciones biogeográficas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería. Almería. 106 pp.
- Frías, A. 2007. Guía de especies del Parque Natural y la Reserva Marina Cabo de Gata - Níjar. ECOALMERÍA S.L. (Editora). Almería. 145 pp.
- Galán-Huertos, E, Doval, M y López-Aguayo, F. 1972. Field Trips Guide. 15 páginas y 9 láminas (entre III-44 y III-59) In: Galán-Huertos, E (Editor). 1972. 1972 International Clay Conference. Sociedad Española de Arcillas (S.E.A.) y Association Internacionale pour l'Etude des Argiles (A.I.P.E.A.). Madrid.
- Gálvez, F. 2011. Fernán Pérez, núcleos de población del Parque. Páginas 26-29. In: El Eco del Parque. Número 55 (invierno de 2011). Asociación del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Almería. 70 pp.
- Gálvez, F. 2011. El Argamasón, núcleos de población del Parque. Páginas 1/5-5/5. In: El Eco del Parque. Número 54 (verano de 2011). Asociación del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Almería. 65 pp.
- García, D., Agüero, D.G., Soriano, M. y Romera, C. 1996. Playas de Almería. Ediciones Paralelo. Almería. 96 pp.
- García, A., García, E. y Aranda, V. 2005. El Cabo de Gata (Guía del Parque Natural). Editorial El Senderista. Madrid. 183 pp.
- García, C., Laguna, S., Rodríguez, C. y Sanz, C. 2015. Yo no fui a la escuela (mujeres de Níjar 1915-2015). Publicado por la Asociación de Amigos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Almería. 318 pp.
- García, C. M. y Galiana, J. M. 2006. Cabo de Gata: El Último Paraíso. Editorial Dorama. Murcia. 95 pp.
- García Cantón, J. G. (Coordinador). 2011. Almería (Territorio, Cultura y Arte): Cine. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 215 pp.
- García Lorca, A. (director). 2009. Atlas Geográfico de Almería. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 155 pp.
- García Lorca, F. 1935. Bodas de Sangre. Revista Cruz y Raya. Editorial El Árbol. Madrid. 125 pp.

- García Lorca, F. 2010. Bodas de Sangre. Editado por Diario Público. Barcelona. 141 pp.
- García Raso, J. E., Luque, A. A., Templado, J., Salas, C., Hergueta, E., Moreno, D. y Calvo, M. 1992. Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Universidad de Málaga, Universidad Autónoma de Madrid y Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 288 páginas y una lámina.
- García Rodríguez, L., Castro Nogueras L., Millares García, J. M. y Castro Nogueras, H. Cabo de Gata: Guía de la Naturaleza (Perfil Ecológico de una Zona Árida). 1998. Editorial Everest. León. 175 pp.
- Garrido Ramos, M. C. y otros. 1990. Itinerario Didáctico en Cabo de Gata. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 53 pp.
- George, P. 2007. Diccionario AKAL de Geografía. Ediciones Akal. Madrid. 622 pp.
- Gil Albarracín, A. y Sabio Pinilla, J. A. 1994. *La locura* de Níjar por Carlos III. GBG Editora. Almería-Barcelona. 175 pp.
- Gil Albarracín, A. 1994. La Batería de San Felipe de Los Escullos. Editado por Griselda Bonet Girabet. Barcelona. 102 pp.
- Gil Albarracín, A. 1994. El Fuerte de San José. Editado por Griselda Bonet Girabet. Barcelona. 127 pp.
- Gil Albarracín, A. 1995. Los Castillos de Rodalquilar. Editado por Griselda Bonet Girabet. Barcelona. 135 pp.
- Gil Albarracín, A. 1996. Atalayas y Fortalezas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Editado por Griselda Bonet Girabet. Barcelona. 157 pp.
- Gil Albarracín, A. 2000. Guía del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). Ingoprint, S.A. Barcelona. 120 pp.
- Gil Albarracín, A. 2010. Arquitectura y Tecnología Popular en Almería. Editado por Griselda Bonet Girabet. Barcelona. 415 pp.
- Gil Albarracín, A. 2017. Monumentos y disparates (Diatribas patrimoniales). G.B.G. Editora. Almería-Barcelona. 79 pp.
- Gil Picón, E. 2002. Rodalquilar: Testimonio de su Pasado. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Sevilla. 148 pp.
- Gómez Martínez, J. A. y Coves Navarro, J. V. 2000. Trenes, Cables y Minas de Almería. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 417 pp.
- González, M. 2007. Cabo de Gata: Más Allá de la Realidad. Centro Andaluz de Fotografía. Almería. 95 pp.
- González-Varas, I. 1916. Ciudad, Paisajes y Territorio. Editorial Munilla-Lería. Madrid. 511 pp.
- Goy, J. L. y Zazo, C. 1983. Hojas 1.059 (23-44) y 1.078 (21-49) a escala 1/50.000 con una memoria, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. Un mapa y su memoria de 41 pp.

Goy y Goy, J. L. 1994. Cambios en el nivel del mar y procesos inducidos por el Hombre en los litorales. In: Martínez, J. y Casas, D. (editores). 1994. Seminario sobre territorio litoral y su ordenación. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas. 160 pp.

Goytisoló, J. A. 2001. Campos de Níjar. Seix Borral. Barcelona. 140 pp.

Goytisoló, J. A. 2010. Campos de Níjar, El Viaje y Tierras del Sur. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 220 pp.

Grima Cervantes, J. (dirección y coordinación). 2001. España Prehistórica: Luis Siret. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla. 367 páginas, y 108 láminas en dos álbumes.

Grima Cervantes, J. (coordinación). 2018. Almería de película: relatos de verano. Volumen I. Arráez Editores, S.L. Mojácar (Almería). 64 pp.

Grima Cervantes, J. (coordinación). 2018. Almería de película: relatos de verano. Volumen II. Arráez Editores, S.L. Mojácar (Almería). 64 pp.

Grima Cervantes, J. (coordinación). 2018. Almería de película: relatos de verano. Volumen III. Arráez Editores, S.L. Mojácar (Almería). 64 pp.

Grima Cervantes, J. (coordinación). 2018. Almería de película: relatos de verano. Volumen IV. Arráez Editores, S.L. Mojácar (Almería). 64 pp.

Guía Repsol en edición digital (<https://www.guiarepsol.com/es/fichas/monumento/casa-de-los-fuentes-ayuntamiento-180390/>). 2000-2019. 1 pp.

Hammerstein, D. 2005. Desaladora de Rambla Morales: pregunta al Parlamento Europeo. Eco del Parque. Nº 35 (primavera de 2005). Almería.

Hernández, M. (editor). 2009. Bodas de Sangre de Federico García Lorca. Alianza Editorial. Madrid. 256 pp.

Hernández Benzal, F. 2015. Historia de Carboneras. PuntoRojo Libros. Sevilla. 368 pp.

Hernández Ortiz, F. 2004. Rodalquilar: Historia Gráfica. GBG Editora. Almería-Barcelona. 97 pp.

Hernández Ortiz, F. 2005. Rodalquilar: Historia Económica. GBG Editora. Almería-Barcelona. 119 pp.

Hernández Ortiz, F. 2009. Los Alumbres de Rodalquilar y otras minas. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 172 pp.

Hernández Ortiz, F. 2019. Instalaciones metalúrgicas contemporáneas: patrimonio minero en la Sierra de Cabo de Gata (Almería). GBG Editora. Almería-Barcelona. 88 pp.

Hernández Zamora, A. 2017. Carboneras: su verdad. Ayuntamiento de Carboneras (Almería). 594 pp.



Hume, R. 2011. Guía de Campo de las Aves de España y de Europa. Ediciones Omega. Barcelona. 456 pp.

IGME. 1982. Mapa geológico de la plataforma continental española y zonas adyacentes: Almería-Garrucha y Cheilla-Los Genoveses (hojas 84, 85, 84S y 85S a escala 1/200.000 con una memoria). Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. Cuatro mapas y una memoria de 105 pp.

IGME. 1983a. Mapa Geológico de España: El cabo de Gata e Isla de Alborán. Hojas 1.059 (23-44) y 1.078 (21-49) a escala 1/50.000 con una memoria. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. Un mapa y su memoria de 41 pp.

IGME. 1983b. Mapa Geológico de España: El Pozo de Los Frailes. Hoja 1.060 (24-44) a escala 1/50.000 con una memoria. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. Un mapa y su memoria de 35 pp.

IGME. 1983c. Mapa Geológico de España: Carboneras. Hoja 1.046 (24-43) a escala 1/50.000 con una memoria. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid. Un mapa y su memoria de 79 pp.

Jerez, J. M. (entrevistador) 2019. Gente del Parque: Manuel Nieto y Fina Hernández. Páginas 36-39. *In*: Equipo de redacción. Eco del Parque N°15 (invierno de 2019). Asociación de Amigos del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Almería.

Josephs, A. y Caballero, J. (editores). 2009. Bodas de Sangre de Federico García Lorca. Cátedra. Barcelona. 170 pp.

Komar, P. 1976. Beaches Processes and Sedimentation. Prentice-Hall. New Jersey. 429 pp.

Kunkel, G, 1993. Flórlula del desierto almeriense (segunda edición corregida y aumentada). Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 252 páginas y 16 láminas.

Leal Echevarría, G. 2007. El Oro de Rodalquilar (Trabajos de investigación minera 1963-1966: Últimos Años y Cierre). Revista AXARQUÍA. N° 12. Páginas 161-176.

López Carrique, E. 2001. Ecología y manejo de una salina mediterránea. Las Salinas de Cabo de Gata de Almería. Tesis doctoral leída el 18 de junio. Universidad de Almería. Almería. Inédita.

López Curado, F. y Marqués López, F. 1980. La cabra lechera: sanidad, selección y reproducción. Publicaciones de extensión agraria. Madrid. 20 pp.

López Galán, J. y Muñoz Muñoz, J. (Coordinadores) 2008. Almería (Territorio, Cultura y Arte): Arquitectura Tradicional. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 206 pp.

López Martos, J. M. (Coordinador). Almería (Territorio, Cultura y Arte): Naturaleza de Los Espacios Naturales. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 215 pp.

- López Varela, R. (dirección). 2003. Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Editorial Everest. León. 64 páginas.
- Lull, V. 1983. La cultura del Agar: un modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas. Ediciones Akal. Madrid. 488 pp.
- Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. 2011. Rutas Ecuestres: Filabres-Alhamilla. Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. Almería. 57 pp.
- Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. 2011. Rutas de Cicloturismo. Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. Almería. 53 pp.
- Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. 2011. Senderos de los Pueblos del Interior (Senderos GR 244 Andalucía). Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo del Interior. Almería. 106 pp.
- Márquez Úbeda, J. 2009. Almería, Plató de Cine (Rodajes Cinematográficos 1951- 2008). Instituto de Estudios Almerienses, Almería. 816 pp.
- Martín Ávila, P. y equipo editorial. 2018. Carteles de Cine. Editorial La LIBSA. Madrid. 80 pp.
- Martínez, J. 1972. Una introducción a la Geología de la cadena central de la formación volcánica de Cabo de Gata: La Serrata de Níjar. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 98 páginas, 17 láminas y dos mapas despleables.
- Martínez, J. 1982. Meteorización mineralógica de las rocas basálticas recientes de Gran Canaria. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 401 pp.
- Martínez, J. 1984. Formas y estructuras en rocas volcánicas e hipoabisales. I.C.E. Universidad Politécnica de Las Palmas. Las Palmas de Gran Canaria. 52 pp.
- Martínez, J. y Castro, J. J. 1988. Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria): aula abierta para la enseñanza de la dinámica sedimentaria en las playas. Henares Revista de Geología (Revista de la Universidad de Alcalá). Número 2. Páginas 285-292. Alcalá de Henares (Madrid).
- Martínez, J. 1989. Itinerarios Geológicos: La Gomera. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Politécnica de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. 80 pp.
- Martínez, J. 1994. El paisaje natural y rural desde la perspectiva de la Ordenación, Planificación y Manejo de un Territorio. Los impactos paisajísticos. Instituto Oceanográfico-Universidad de Oriente. Cumaná. 120 pp.
- Martínez, J. 1997. Geomorfología Ambiental. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas. 196 pp.
- Martínez, J., Casas, D. y Gonzálbez, A. 2010. Planes de Manejo de un Territorio. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 222 pp.

Martínez, J., Casas, D., Medina, A. y Ramos, C. J. 2012. Gestión de un territorio: ejemplo de introducción a un Parque Temático Ambiental (caracterización previa cualitativa). Publicación digital de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 139 pp. Link: <http://hdl.handle.net/10553/9023>.

Martínez, J., Casas, D., Ramos, C. J., Calles, S. y Medina, A. 2015. La Gestión del litoral: caso de la Playa de *sol y baño* de Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria. ACCEDA de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas. 364 páginas. Links: <http://hdl.handle.net/10553/17732>.

Martínez, J., Calles, S., Casas, D., Varón, D., Medina, A. y Ramos, C. J. 2015. Gestión del litoral: herramientas para la planificación de playas vírgenes de arena como recursos de *sol y baño* (rediseñadas y calibradas en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar). ACCEDA de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas. 173 páginas. Link: <http://hdl.handle.net/10553/15292>.

Martínez Martínez, J., Casas Ripoll, D. y Varón Barón, D. 2018. Los cortijos del pasado reciente en el Campo de Níjar (Almería, España). 5 volúmenes publicados *on line* en abierto. Links: <http://hdl.handle.net/10553/42420>, y el anterior handle sucesivamente con las terminaciones 42421, 42422, 42423 y 42424, en lugar de 42420. ACCEDA-CRIS de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria. 509 pp.

Mena Enciso, P. 2005. La Fabriquilla y el Cabo de Gata. Autoridad Portuaria Almería-Motril. Almería. 243 pp.

Molina, M<sup>a</sup>. 2004. La desaladora de Rambla Morales, un fraude. Eco del Parque. N<sup>o</sup> 34 (invierno de 2004). Almería.

Molina Hernández, A. M. y Rodríguez Rodríguez, L. 2008. Legado Patrimonial de la Pesca Artesanal en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. Editorial Grupo de Desarrollo Rural Levante Almeriense. Almería. 119 pp.

Mota, F., Cueto, M. y Merlo, M. (editores). 2003. Flora amenazada de la provincia de Almería. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería e Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 329 pp.

Morales, M. 2007. Cabo de Gata-Níjar: Guía del Parque Natural. Triangle Postals. Sant Lluís (Menorca). 128 páginas más un mapa.

Muñoz Muñoz, A. y Ruíz García, A. 2002. Itinerarios por el Cabo de Gata y Campo de Níjar (La Cultura del Agua como una Aproximación Etnográfica). Gabinete Pedagógico de Bellas Artes. Consejería de Educación y Ciencias. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Almería. 86 pp.

Nelux, M. 2011. El Anillo del Dedo del Diablo (El Secreto de la Iglesia de Cabo de Gata). Colección Dicen que es Verdad. Impresión: Escobar Impresores, S.L. Almería. 22 pp.

Mena Enciso, P. 2005. La Fabriquilla y el Faro de Cabo de Gata. Autoridad Portuaria Almería-Motril. Almería. 243 pp.

Olmedo, F. 2006. Almería. Ediciones Aldeasa. Madrid. 43 pp.



Ossan, A. 1891. Sobre la estructura volcánica de Cabo de Gata. Zeits. Deuts. Geol. Gess. XLIII Bd.

Pérez Miranda, J. y García, J.G. 2016. La Almería de Sergio Leone. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 159 pp.

Pethick, J. 1984. An Introduction to Coastal Geomorphology. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London. 260 pp.

Programa LIFE (LIFE-00NAT/E/007304). 2002-2005. Folleto didáctico Las Salinas de Cabo de Gata. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Sevilla-Almería. 20 pp.

Red Rediam. 2011-2015. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. Link: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=161a25dd9c933510VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=d70ddb27eb364410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextfmt=rediam&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=161a25dd9c933510VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=d70ddb27eb364410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextfmt=rediam&lr=lang_es).

Romacho Romero, M. J. 1999. Actividad sísmica en el sureste de la Península Ibérica: movimientos sísmicos en la provincia de Almería. Nimbus, número 4. 153-172 páginas. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería. Almería.

Sánchez Lancha, A. 2010. Árboles y Arboledas Singulares de Andalucía: Almería. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Sevilla. 195 pp.

Sánchez Picón, A. y De Torres López, R. (Coordinadores). 2007. El Cable Inglés de Almería. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Almería. 278 pp.

Santiago, D. 2015. El fotógrafo ante el paisaje. FotoRuta Colección. JdJ Editores. Boadilla del Monte (Madrid). 183 pp.

Sanz Cruz, M. 2011. Calas de Almería. Guías Arte-Facto. Almería. 76 pp.

Secretaría General de Salud Pública y Participación. Post 2010. Informe sobre los efectos en la salud asociados al Plan de Mejora de la calidad del aire de la zona industrial de Carboneras. Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Sevilla. 45 pp. Link: [file:///H:/Contaminaciones%20transfronterizas%20desde%20Carboneras%20Documentación%20refundida/InformePMCA\\_CARBONERAS%20\(1\).pdf](file:///H:/Contaminaciones%20transfronterizas%20desde%20Carboneras%20Documentación%20refundida/InformePMCA_CARBONERAS%20(1).pdf).

Socias, J. 2015. 1147: La Primera Reconquista de Almería y El Temple en Almería. Editorial Círculo Rojo. Almería. 362 pp.

Soler Cervantes, C y Vilches, J. 2010. In: Milagros Soler Cervantes (blog). Iglesia de Las Salinas del Cabo de Gata. Link: <http://www.culturandalucia.com>. Captura del 21/3/ 2010. 20 pp.

Suárez Bores, P. 1978. Shore classification-simple forms with prevailing wind wave action. Proceedings the III International Congress I.A.E.G. 4-8 de septiembre. Madrid. Sec. I, vol 2, 150-169 páginas.

Suárez Bores, P. Formas costeras. Servicio de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Revista de Obras Públicas. Madrid. 160 pp.

- Torres Montes, F. 2004. Nombres y usos tradicionales de las plantas silvestres en Almería (Estudio lingüístico y etnográfico). Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 352 pp.
- Valente, J.A. y Falces, M. 1992. Cabo de Gata: la memoria y la luz. Servicio de Publicaciones de Unicaja. Granada. 121 pp.
- Viciana, A., Segura, E. y Rodríguez, J. E. 2006. Guías de Almería: El Litoral Mediterráneo. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 165 pp.
- Viciana Martínez-Lage, A. (Coordinador). 2006. Almería (Territorio, Cultura y Arte): El litoral Mediterráneo. Instituto de Estudios Almerienses. Almería. 165 pp.
- Vidal, F. 1986. Sismotectónica de la región Béticas-Mar de Alborán. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Inédita. Granada.
- Villalobos Megía, M. (director Técnico y Coordinador). 2008. Geology of the Arid Zone of Almería (An Educational Field Guide). Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. 163 pp.
- Wright, L. y Short, A. 1983. Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia. 35-64 pp. In: Komar P.D. (Editor). 1983. Handbook of coastal processes and erosion. C.R.C. Press. Boca Raton (Florida). 305 pp.
- Wright, L., Short, A. and Green, M. D. 1985. Short-term changes in the morphodynamics states of beaches and surf zone: an empirical predictive model. Marine Geology. 62. Editorial Elsevier. Ámsterdam. 339-364 páginas.
- Zazo, C. 1969. Niveles marinos pleistocenos entre El Alquíán y Cabo de Gata. Tesis de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. Inédita. Madrid.
- Zoilo Salazar, I. y Zoilo Salazar, S. 2010. Almería de Cine. Centro de Estudios Andaluces (Consejería de la Presidencia) de la Junta de Andalucía. Sevilla. 179 pp.
- Zoilo Salazar, S. 2015. Almería en el cine: rutas cinematográficas. 2015. Edición en papel de [www.spink.es](http://www.spink.es). Granada. 151 pp.

## **COMUNICACIONES PERSONALES**

- Acosta, J. 2010. Ingeniero Técnico de Montes y Funcionario de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. 8 de marzo de 2010. Almería.
- Alfárez Hernández, F. 2012. Pescador. 8 de marzo de 2012. La Isleta del Moro (Almería).
- Cabrerizo Olivares, N. 2010. Ayudante de Campo en las campañas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. 9 de marzo de 2010.
- Cañadas Hernández, D. 2018-2019. Licenciado en Ciencias Biológicas y experto en senderismo. Diversas ocasiones desde agosto de 2018 hasta la actualidad. Almería.
- Capel Acacio, J. 2017. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 2 de marzo de 2017. Almería.
- Capel Acacio, J. 2017. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 7 de mayo de 2017. Almería.

Capel Acacio, J. 2017. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 10 de junio de 2017. Almería.

Capel Acacio, J. 2018. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 27 de mayo de 2018. Almería.

Capel Acacio, J. 2018. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 25 de agosto de 2018. Almería.

Capel Acacio, J. 2018. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 27 de agosto de 2018. Almería.

Capel Acacio, J. 2019. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 18 de agosto de 2019. Almería.

Capel Acacio, J. 2019. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 23 de octubre de 2019. Almería.

Capel Acacio, J. 2019. Trabajador jubilado agropecuario, de la construcción, de la minería y de otros oficios diversos en el Campo de Níjar. 11 de diciembre de 2019. Almería.

Castro, J. M. 2010. Guía turístico de J-126. 16 de marzo de 2010. San José (Almería).

Cerdán Rodríguez, I. 2019. Patrón de un barco de trasmallo. Pedanía de Cabo de Gata (Almería). 2 de agosto de 2019.

Cortés Lázaro, J. J. 2014. Pastor. 23 de mayo de 2014. Polopos (Almería).

Cruz, C. 2019. Arqueóloga de El Museo Canario. 26 de febrero de 2019. Las Palmas de Gran Canaria.

Cueto Romero, M. 2010. Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Almería. 10 de marzo de 2010. Almería

Expósito López, A. 2012. Pastor. 10 de marzo de 2012. Fernán Pérez de Níjar (Almería).

Expósito López, A. 2018. Pastor de la Pedanía de Fernán Pérez (Níjar). 10 de marzo de 2012. (Níjar, Almería).

Expósito López, A. 2018. Pastor de la Pedanía de Fernán Pérez (Níjar). 27 de agosto de 2018. (Níjar, Almería).

Ferre Gil, A. 2012. Antiguo Mayoral del Cortijo del Romeral (Campo de Níjar). 31 de marzo de 2012. San José (Almería).

Jurado, A. 2019. Oriunda y vecina del lugar. 22 de agosto de 2019. Los Albaricoques (Níjar).

García, V. 2010. Biólogo de la Oficina Administrativa del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. 26 de marzo de 2010. Rodalquilar (Almería).

Gómez, P. 2012. Encargado de Las Salinas del Cabo de Gata en Almería. 17 de abril de 2012. Almería.

Gómez Caparrós, C. 2019. Trabajadora del sector servicios para el turismo en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. 6 de agosto de 2019. Agua Amarga (Almería).



Gómez Ferre, J. 2019. Vecino mayor de Cabo de Gata, que siempre ha vivido en las casas de Las Salinas, y antiguo jefe de talleres de Las Salinas. 12 de abril de 2019. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Gómez Martín, G. 2019. Pescador aficionado. 2 de agosto de 2019. La Cañada de San Urbano (Almería).

González López, M. 2019. Catedrático de Geografía e Historia. 20 de febrero de 2019. Las Palmas de Gran Canaria.

Hernández Salazar, A. 2019. Vecina mayor de El Mortero de Fernán Pérez. 12 de agosto de 2019. Fernán Pérez (Almería).

Hernández Segura, P. 2019. Oriunda y vecina del lugar. 19 de agosto de 2019. Los Albaricoques (Níjar).

Llamas García, J. 2017. Maestro albañil jubilado del Campo de Níjar. 26 de febrero de 2017. Huebro de Níjar (Almería).

López Carrique, E. 2010. Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Almería. 10 de marzo de 2010. Almería.

Marín, P. 2010. Funcionario en la Delegación Provincial de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. 16 de marzo 2010. Almería.

Martínez Botella, F. 2013. Párroco de Lucainena de las Torres. 7 de octubre de 2013. Sorbas (Almería).

Martínez González, F. 2010. Biólogo por la Universidad de Granada y funcionario en el Vivero Provincial de la Diputación de Almería. 8 de marzo de 2010. Almería.

Martínez Marcilla, A. 2012. Residente en La Fabriquilla del Cabo de Gata. 17 de agosto de 2012. Almería.

Mateos Gómez, A. 2019. Oriundo y residente en el lugar, y fotógrafo. Pedanía del Cabo de Gata. Almería. 14 de agosto de 2019.

Montoya Morales, B. 2019. Oriunda, vecina del lugar y copropietaria del Café Parada. 19 de agosto de 2019. Los Albaricoques (Níjar).

Papis Ramón, F. 2019. Técnico de Archivo. Archivo Municipal del Ayuntamiento de Almería. Almería. 16 de agosto de 2019.

Ramos Lizana, M. 2010. Jefe del Departamento de Conservación. Museo de Almería. 24 de marzo de 2010. Almería.

Rodríguez Álvarez, P. 2019. Pescador. Pedanía de Cabo de Gata (Almería). 4 de agosto de 2019.

Rodríguez González, P. 2012. Secretaria de Dirección. Consulado de Marruecos en Las Palmas de Gran Canaria. 31 de octubre de 2012. Las Palmas.

Rodríguez Rodríguez, L. 2019. Pescador y presidente de la Asociación de Pescadores Artesanales del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar (PESCARTES). Pedanía de Cabo de Gata (Almería). Desde el 4 de agosto de 2019 hasta la actualidad.

Rodríguez Rodríguez, L. 2019. Pescador y presidente de la Asociación de Pescadores Artesanales del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar (PESCARTES). Pedanía de Cabo de Gata (Almería). 11 de diciembre de 2019.

Roldán, E. 2014. Biólogo de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Almería (Junta de Andalucía), y Director Conservador del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). 30 de julio de 2014. Almería.

Ropero Fortes, J. 2019. Vecina mayor de Cabo de Gata, que siempre ha vivido en las casas de Las Salinas. 16 de abril de 2019. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Ropero Fortes, J. 2019. Vecina mayor de Cabo de Gata, que siempre ha vivido en las casas de Las Salinas. 23 de abril de 2019. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Ropero Fortes, J. 2019. Vecina mayor de Cabo de Gata, que siempre ha vivido en las casas de Las Salinas. 7 de junio de 2019. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Ropero Fortes, J. 2019. Vecina mayor de Cabo de Gata, que siempre ha vivido en las casas de Las Salinas. 14 de junio de 2019. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Rueda Ramón, A. 2012. Operario de Las Salinas del Cabo de Gata (Almería). 18 de abril de 2012. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Salgueiro Oliva, M. 2019. Profesora de Tecnología e Informática en centros de enseñanza pública secundaria, y amateur en capturas fotográfica. 30 de diciembre de 2019. Las Palmas de Gran Canaria.

Sanz, F. 2018. Botánico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, en su sede de Almería. 16 de agosto de 2018. Las Salinas del Cabo de Gata (Almería).

Schwarzer, V. 2018. Botánica del Jardín Botánico de Rodalquilar. 3 de agosto de 2018. Rodalquilar. Almería.

Segura Casado, A. 2019. Pescador de La Isleta del Moro. 16 de abril de 2019. La Isleta del Moro (Almería).

Soler Expósito, J. 2019. Pescador jubilado de almadrabas. 1 de agosto de 2019. Almería.

Suárez, A. 2010. Arqueóloga. Museo de Almería. 24 de marzo de 2010. Almería.

Vargas, V. 2014. Botánico. Oficina del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar. 1 de agosto de 2014. Rodalquilar (Almería).

Varón Barón, D. 2018-2020. Conocedor de temas Medio Ambientales del sureste almeriense. 29 de agosto de 2018 y 13 de abril de 2020. Lucainena de las Torres (Almería).

Varón Barón, J.F. 2017. Trabajador en obras de restauraciones de edificios diversos y de consolidaciones de ruinas. 3 de mayo de 2017. Lucainena de las Torres (Almería).

Vergara Martín, J. M. 2010. Profesor de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 15 de marzo de 2010. Las Palmas de Gran Canaria.



Atardeceres del 9 y del 15 de enero de 2020, en el valle entre Guía y Agaete (Isla de Gran Canaria, España), donde surgieron numerosas tormentas de ideas, y en donde tuvieron lugar sus tiempos de reposo, sobre muchos de los contenidos de esta obra, a lo largo de habituales caminatas vespertinas. La distancia larga de penetración de los marcos escénicos (que llegan hasta Venus) y la profundidad en la vertical de los dragos crearon sensaciones de libertad, de la libertad necesaria para poder penetrar en el *alma* que incide en las formas de percibir los paisajes sensoriales en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería, España).