

ANEJO Nº 7

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA LA DESALADORA DE CARBONERAS, ALMERÍA (ANDALUCÍA)

ÍNDICE		SIGPAC, DISEMINADOS A EXPROPIAR Y DISEMINADOS AFECTADOS INDIRECTAMENTE..... 24
1. OBJETO	4	3.2.4. USO DEL TERRENO SEGÚN PGOU..... 25
2. METODOLOGÍA	5	3.2.5. PERTURBACIÓN A LA POBLACIÓN DURANTE LA FASE DE OBRAS..... 25
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7	3.2.6. TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE CRITERIOS SOCIALES
3.1. AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES.....	7	26
3.1.1. PENDIENTES DEL TERRENO	7	3.3. COMPLEJIDAD TÉCNICA
3.1.2. VEGETACIÓN Y TERRENO FORESTAL.....	7	26
3.1.3. AFECCIÓN HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC).....	8	3.3.1. NÚMERO DE ISLAS.....
3.1.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	15	26
3.1.5. RED NATURA 2000 Y EENN	16	3.3.2. ACCESO Y LOGÍSTICA.....
3.1.6. ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL MINISTERIO	20	27
3.1.7. PATRIMONIO CULTURAL	21	3.3.3. INTERVENCIONES COMPLEJAS
3.1.8. TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES.....	22	27
3.2. IMPACTO SOCIAL	23	3.3.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS
3.2.1. VALOR PAISAJÍSTICO: CALIDAD VISUAL	23	27
3.2.2. VALOR PAISAJÍSTICO: FRAGILIDAD VISUAL	23	3.3.5. TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE CRITERIO COMPLEJIDAD TÉCNICA
3.2.3. ARRAIGO DE LOS TERRENOS: USO DE TERRENOS SEGÚN		27
		3.4. IMPACTO ECONÓMICO
		28
		4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS
		29
		4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS
		29
		4.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN.....
		30
		4.2.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....
		30
		4.2.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA 1.....
		32
		4.2.3. LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA 2.....
		33
		4.2.4. LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA 3.....
		34

4.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS.....	35
4.3.1. PSFV ALTERNATIVA 1.....	35
4.3.2. PSFV ALTERNATIVA 2.....	35
4.3.3. PSFV ALTERNATIVA 3.....	36
4.3.4. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN	36
4.3.5. ESTUDIO DE RESULTADOS.....	62
4.3.6. COMPARATIVA MÉTODO PRES VS. SUMATORIO DE VALORACIONES	65
4.3.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	65
5. CONCLUSIONES	66
5.1. UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	66
5.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN	66
5.3. RESUMEN	66

ÍNDICE DE IMAGENES

Ilustración 1 Usos del suelo en el entorno de la desaladora de Carboneras. Fuente: SIPNA, 2024..... 8

Ilustración 2 HIC - Número de hábitats prioritarios en el entorno de la desaladora de Carboneras 8

Ilustración 3 HIC 6220 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 9

Ilustración 4 HIC 5220 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 9

Ilustración 5 HIC 1520 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 10

Ilustración 6 HIC 1510 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 10

Ilustración 7 HIC 5330 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 11

Ilustración 8 HIC 1430 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 11

Ilustración 9 HIC 8210 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 12

Ilustración 10 HIC 8210 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 12

Ilustración 11 HIC 8210 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 13

Ilustración 12 HIC 1240 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 13

Ilustración 13 HIC 1420 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 14

Ilustración 14 HIC 3290 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 14

Ilustración 15 HIC 6420 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 15

Ilustración 16 HIC 9540 en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 15

Ilustración 17 Montes de Utilidad Pública en el entorno de la desaladora de Carboneras..... 16

Ilustración 18 Red Natura 2000..... 17

Ilustración 19 EENN Protegidos en el entorno de la desaladora de Carboneras: Parque Natural y Monumento Natural..... 18

Ilustración 20 Reservas de la Biosfera en el entorno de la desaladora de Carboneras 19

Ilustración 21 Geoparques en el entorno de la desaladora de Carboneras 19

Ilustración 22 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) 20

Ilustración 23 Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables: fotovoltaica (Fuente: MITERD)..... 21

Ilustración 24 Patrimonio cultural en el entorno de la desaladora de Carboneras 22

Ilustración 25 Conducciones existentes propiedad de ACUAMED. 31

Ilustración 26 Líneas aéreas de Alta Tensión existentes..... 32

Ilustración 27 Trazado de la línea de evacuación de la Alternativa 1. 33

Ilustración 28 Trazado de la línea de evacuación de la Alternativa 2. 34

Ilustración 29 Trazado de la línea de evacuación de la Alternativa 3. 35

Ilustración 30 Pendiente del terreno en las alternativas estudiadas. 37

Ilustración 31 Usos del suelo de la Zona X 38

Ilustración 32 Usos del suelo de la Zona 1..... 39

Ilustración 33 Usos del suelo de la zona 2 40

Ilustración 34 Usos del suelo de la alternativa 3 41

Ilustración 35 Leyenda del Índice de sensibilidad ambiental. Fuente: Memoria de ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA del MITERD..... 44

Ilustración 36 Patrimonio cultural en el entorno de la desaladora de Carboneras 45

Ilustración 37 Zona X..... 46

Ilustración 38 Zona 1 46

Ilustración 39 Zona 2 46

Ilustración 40 Zona 3 46

Ilustración 41 Usos del suelo de la Zona X 48

Ilustración 42 Usos del suelo de la Zona 1..... 48

Ilustración 43 Usos del suelo de la zona 2 48

Ilustración 44 Usos del suelo de la alternativa 3 48

Ilustración 45 Diseminados a expropiar 49

Ilustración 46 Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones..... 50

Ilustración 47 Distancias a núcleos de población 51

Ilustración 48 Uso del terreno según PGOU 53

Ilustración 49 Número de islas por Zona..... 55

Ilustración 50 Viales a las islas peor comunicadas de cada zona 56

Ilustración 51 Líneas aéreas existentes en Zona 3 57

Ilustración 52 Cartografía geológica..... 57

Ilustración 53 Cruces de líneas de evacuación con carreteras..... 58

Ilustración 54 Modelo 3D del terreno con estimación de movimiento de tierras. 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Valoración numérica asociada a los juicios de valor..... 6

Tabla 2 Criterios Medioambientales para valoración de alternativas 22

Tabla 3 Criterios de calidad visual para valoración de alternativas..... 23

Tabla 4 Criterios de Uso de Terrenos según SIGPAC para valoración de alternativas..... 25

Tabla 5 Criterios Sociales para valoración de alternativas 26

Tabla 6 Criterios de Complejidad Técnica para valoración de alternativas..... 28

Tabla 7 Coste de expropiación de terrenos según su uso..... 28

Tabla 8 Coste de las principales unidades de obra de una instalación fotovoltaica. 28

Tabla 9 Coste de las principales unidades de obra de una línea de evacuación para 14,5 MWp. 28

Tabla 10 Coste de las principales unidades de obra de una línea de evacuación para 38 MWp. 29

Tabla 11 Coste de las principales unidades de obra de la infraestructura de interconexión Desaladora-Bombeo-PSFV..... 29

Tabla 12 Coste de las principales partidas de operación y mantenimiento de una PSFV..... 29

Tabla 13 Usos del suelo Zona X. Fuente: SIPNA 2024. 37

Tabla 14 Usos del suelo Zona 1. Fuente: SIPNA 2024. 39

Tabla 15 Usos del suelo Zona 2. Fuente: SIPNA 2024. 40

Tabla 16 Usos del suelo zona y alternativa 3. Fuente: SIPNA 2024..... 41

Tabla 17 Usos del suelo resumidos por zonas. Fuente: SIPNA 2024..... 42

Tabla 18 Usos del suelo resumidos por Alternativas. Fuente: SIPNA 2024..... 42

Tabla 19 Superficie del HIC6220 afectada por los polígonos de cada alternativa propuesta. . 43

Tabla 20 Superficie de HICs no prioritarios afectada por las alternativas 43

Tabla 21 Zonas con afección de Monte de utilidad pública. 44

Tabla 22 Distancia a EENN y RN2000..... 44

Tabla 23 Valor del índice de sensibilidad del MITERD por polígono y zona de alternativa 45

Tabla 24 Valoración de alternativas según Criterios Medioambientales 46

Tabla 25 Valoración de Zonas según Criterio Social de Valor paisajístico: Calidad Visual..... 47

Tabla 26 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Valor paisajístico: Calidad Visual 47

Tabla 27 Valoración de Zonas según Criterio Social de Valor paisajístico: Fragilidad Visual . 47

Tabla 28 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Valor paisajístico: Fragilidad Visual 47

Tabla 29 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Usos de los terrenos según SIGPAC 49

Tabla 30 Recuento de diseminados a expropiar por zona 50

Tabla 31 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Diseminados a expropiar 50

Tabla 32 Recuento de diseminados afectados indirectamente por expropiaciones..... 51

Tabla 33 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones..... 51

Tabla 34 Valoración de Zonas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Núcleos de población afectados por las expropiaciones..... 52

Tabla 35 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Núcleos de población afectados por las expropiaciones..... 52

Tabla 36 Valoración de Zonas según Criterio Social de Uso del terreno según PGOU..... 53

Tabla 37 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Uso del terreno según PGOU . 53

Tabla 38 Valoración de Zonas según Criterio Social de Perturbaciones a la población durante la fase de obra..... 54

Tabla 39 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Perturbaciones a la población durante la fase de obra 54

Tabla 40 Valoración de alternativas según Criterios Sociales..... 54

Tabla 41 Valoración de Zonas según Criterio Técnico de número de islas 55

Tabla 42 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de número de islas..... 55

Tabla 43 Valoración de Zonas según Criterio Técnico de Acceso y Logística..... 56

Tabla 44 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de Acceso y Logística 56

Tabla 45 Valoración de Zonas según Criterio Técnico de Intervenciones complejas 58

Tabla 46 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de Intervenciones complejas..... 59

Tabla 47 Movimiento de tierras por zona 59

Tabla 48 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de movimiento de tierras..... 60

Tabla 49 Valoración de alternativas según Criterios de Complejidad Técnica 60

Tabla 50 Coste de construcción de Líneas de Evacuación para cada Alternativa..... 60

Tabla 51 Terrenos expropiados según su coste de expropiación..... 61

Tabla 52 Coste de expropiación de terrenos por Alternativa..... 61

Tabla 53 Coste de operación de PSFV por Alternativa.	62
Tabla 54 Valoración de alternativas según Criterios Económicos.	62
Tabla 55 Valoraciones cuantitativas de alternativas.	63
Tabla 56 Matriz de valoración de alternativas.	64
Tabla 57 Matriz de dominación de alternativas.	64
Tabla 58 Matriz de coeficientes Li de alternativas.	65
Tabla 59 Comparación de métodos de valoración.....	65
Tabla 60 Análisis de sensibilidad de la Alternativa Seleccionada.	65

1. OBJETO

ACUAMED, Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.M.E., S.A., es una empresa pública que pertenece al Grupo Patrimonio del Estado, dependiente del Ministerio de Hacienda y actúa bajo la tutela del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España. Su actividad se desarrolla como operador integral de infraestructuras hidráulicas, suministrando agua a comunidades de regantes, ayuntamientos y empresas dedicadas a la distribución y entrega de agua potable a los distintos tipos de usuarios.

Actualmente, ACUAMED está desarrollando un proceso de mejora de la eficiencia energética de sus instalaciones para lo cual se acoge al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por fondos europeos Next Generation EU.

En ese sentido, se plantea mejorar la eficiencia energética de la Planta Desaladora de Carboneras, diseñando una Planta Solar Fotovoltaica dedicada a la generación de energía eléctrica de origen renovable que le de suministro exclusivo. De esta forma e independientemente del desempeño de la desaladora, se puede reducir la cantidad de energía proveniente de la red eléctrica.

La Planta Desaladora de Carboneras se encuentra en un polígono industrial situado al sur del término municipal de Carboneras, en la Carretera Faro Mesa Roldán s/n. La zona donde se ubica la planta presenta ciertas particularidades que condicionan la selección de un emplazamiento para la Planta Solar Fotovoltaica, objeto de este proyecto.

En primer lugar, Carboneras se encuentra en una “isla”, delimitada por el este por el mar mediterráneo, y por el norte, sur y oeste, por el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

En segundo lugar, cabe destacar que dicha zona se caracteriza por una geografía muy accidentada, con pocas zonas planas, aptas para la instalación de una planta solar fotovoltaica.

Por último, el proyecto se plantea de forma que se garantice la coexistencia con los usos del suelo preexistentes en la zona, como zona urbana, zona de actividad industrial o zonas de especial interés medioambiental y social.

En función de dichos condicionantes, se han estudiado cuatro zonas geográficamente diferenciadas a partir de las cuales, se conformarán las tres alternativas de posible implantación

de la Planta Solar Fotovoltaica de Carboneras.

Zona X: Se trata de una zona con una superficie de 27,80 ha situada junto a la planta desaladora. Los terrenos, fuertemente antropizados y degradados, son principalmente planos, contando con pendientes muy suaves o nulas. Todas parcelas propuestas dentro de esta zona son colindantes por lo que se pueden considerar como un único campo solar. La mayor parte de esos terrenos son consecuencia el agotamiento en la cantera explotada por cementera HOLCIM. También presenta ciertas zonas propiedad del Ayuntamiento de Carboneras y de ENDESA, que están fuera del ámbito de la cantera y cuyo uso es de campa de almacenamiento de restos de poda. El trazado de la línea de interconexión de la planta desaladora y el bombeo, cruza una de las parcelas situadas al norte de esta zona, por lo que no será necesaria una línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento.

Zona 1: Está ubicada al noroeste de la planta desaladora, a 2 510 metros de distancia, aproximadamente. Se compone de tres campos solares que suponen una superficie total de 47,62 ha, a una distancia máxima de 500 metros entre ellos. Los terrenos presentan ligeras pendientes, y están compuestos principalmente de parcelas de cultivos, tanto activos como abandonados. La línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento que permitirá la conexión con la instalación de interconexión desaladora-bombeo tiene una longitud total de 4114 metros, es soterrada a 30kV y discurre en un primer tramo bordeando un camino público a lo largo de 1111 metros hasta cruzarse con el trazado de la conducción a Níjar, propiedad de ACUAMED. A partir de dicho momento, discurrirá paralela a la impulsión a lo largo de 3003 metros.

Zona 2: Se trata de una zona de parcelas diseminadas, sin uso aparente, cubiertos principalmente por vegetación halonitrófila. Se compone de 6 campos solares físicamente discontinuos, sumando una superficie total de 40,52 ha y siendo la distancia máxima entre campos solares de 1250 metros. Las parcelas presentan ligeras pendientes que permiten la instalación de seguidores solares. La línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento que permitirá la conexión con la instalación de interconexión desaladora-bombeo es soterrada a 30kV, discurre a lo largo de 1894 metros siguiendo el trazado de la canalización de conducción Carboneras-Cuevas, por terrenos con servidumbre de acueducto concedida a ACUAMED.

Zona 3: Está situada en el norte del ámbito de estudio, con poca o nula pendiente. Las parcelas

abarcen una superficie total de 77,29 ha y son de uso principalmente agrícola, presentando la particularidad de numerosos diseminados a lo largo de toda la planta. En todo caso, el ámbito de la planta no invade en ningún caso, la huella de ninguno de los diseminados y se ha dejado siempre un vial de acceso a los mismo. Las parcelas que componen la zona 3 se pueden agrupar en dos campos solares a una distancia máxima de 50 metros. La línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento que permitirá la conexión con la instalación de interconexión desaladora-bombeo es soterrada a 30kV, y discurre en un primer tramo bordeando un camino público a lo largo de 450 metros hasta cruzarse con el trazado de la canalización norte de impulsión, con servidumbre de acueducto concedida a ACUAMED. A partir de dicho momento, discurrirá paralela a la impulsión a lo largo de 5183 metros, siendo su longitud total de 5633 metros.

Las tres alternativas estudiadas se presentarán de la siguiente forma:

ALTERNATIVA 1: El ámbito de la PSFV abarca las zonas X y 1, contando con una extensión total de 75,42 ha. La línea de evacuación será soterrada a 30 kV con longitud de 4114 metros, según se describe en el apartado anteriormente desarrollado: Zona 1.

ALTERNATIVA 2: El ámbito de la PSFV abarca las zonas X y 1, contando con una extensión total de 68,32 ha. La línea de evacuación será soterrada a 30 kV con longitud de 1894 metros, según se describe en el apartado anteriormente desarrollado: Zona 2.

ALTERNATIVA 3: El ámbito de la PSFV y de la línea de evacuación abarca exclusivamente la zona 3, anteriormente descrita. Así pues, su superficie será de 77,29 ha y la línea de evacuación será soterrada a 30 kV con longitud de 5633 metros.

2. METODOLOGÍA

En el presente documento se realiza un examen de las alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, técnicamente viables y con una justificación de la solución adoptada.

La definición de distintas alternativas para el presente proyecto se configura como medida preventiva por sí misma, ya que de este modo se va concretando el diseño que, desde un punto de vista ambiental, técnico, económico y social, resulta más eficiente. Gracias a ello, la elección de las alternativas de manera minuciosa puede servir tanto para evitar muchos de los impactos

asociados al proyecto como para mitigar el efecto de los mismos.

En este anejo se realiza un estudio preliminar de alternativas técnicamente viables para la ubicación del proyecto.

Para identificar las alternativas técnicamente viables, se ha seguido el siguiente proceso metodológico:

- Análisis de condicionantes del proyecto, mediante recopilación de información (bibliografía y documentación, cartografía, etc.) disponible en administraciones y entidades tanto a nivel estatal, como autonómico, provincial y municipal. Se tendrán en cuenta 4 tipos de condicionantes:
 - Medioambientales.
 - Sociales.
 - Técnicos
 - Económicos.
- Propuesta de alternativas viables que cumplan con los condicionantes previos analizados.
- Evaluación de las alternativas propuestas teniendo en cuenta los condicionantes seleccionados.

Por otro lado, el estudio de alternativas se basa en un método de decisión multicriterio. Se trata de una herramienta que reduce la subjetividad en la toma de decisiones, permitiendo a los proyectistas estructurar la información de forma racional y poder exponerla de forma clara, así como la identificación precisa y ordenada de todos los parámetros intervinientes.

La metodología definida para la valoración de las alternativas se basará en el método PRES, desarrollado en la Universidad Politécnica de Valencia y basado en la idea general de que se debe considerar como alternativa óptima aquella que es superior a las demás desde el mayor número de criterios y no es bastante desaconsejable desde los restantes.

Los pasos a seguir para desarrollar esta metodología de estudio multicriterio de soluciones para un proyecto es la siguiente:

1. Definir los criterios a tener en cuenta: c_j
2. Ponderar cada factor asignándole un peso: p_j
3. Analizar las alternativas, asignándoles una calificación para cada punto de vista: x_{ij}

Para los criterios cuya valoración solamente pueda establecerse de manera cualitativa, se asociará a cada juicio de valor, un valor numérico, tal como se detalla a continuación.

VALORACIÓN NUMÉRICA ASOCIADA A CADA JUICIO DE VALOR					
JUICIOS DE VALOR	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
VALORACIÓN	2	4	6	8	10

Tabla 1: Valoración numérica asociada a los juicios de valor

Para los criterios que puedan valorarse de manera cuantitativa, se podrá elegir entre las siguientes valoraciones, según se considere más representativo uno u otro valor, según el caso:

- Se valorarán las alternativas como si se tratara de un criterio cuantitativo.
- Se realizará el cociente entre el valor cuantitativo de la alternativa a valorar y el valor cuantitativo máximo de todas las alternativas valoradas bajo dicho criterio. Como los valores obtenidos estarán comprendidos entre 0 y 1, se multiplicará dicho coeficiente por 10, para que las valoraciones se encuentren comprendidas entre 0 y 10, y sean comparables a las valoraciones obtenidas bajo criterios cualitativos.

En cualquier caso, deben justificarse las valoraciones consideradas.

4. Calcular la matriz de valoración, cuyos elementos son los valores ponderados del factor c_j para la alternativa x_i , es decir:

$$Q(i, j) = \frac{x_{ij}}{x_{j\text{máx}}} \cdot p_j$$

Siendo x_{ij} la valoración obtenida por la alternativa x_i para el criterio c_j y $x_{j\text{máx}}$ el valor

máximo de puntuación del criterio c_j .

5. Calcular la matriz de dominación, para comparar los efectos de cada criterio en las distintas alternativas. Una solución domina a otra por un criterio determinado cuando su valor para ese criterio es superior al de la otra. Los elementos (i, j) de la matriz de dominación, $T(i, j)$, vienen dados por la suma de las diferencias entre puntuaciones de los diferentes criterios en que x_i domina a x_j :

$$T(i, j) = \sum_{K=1}^n (Q(i, k) - Q(j, k))$$

$$Q(i, k) > Q(j, k)$$

Siendo K un criterio en el que la valoración de la alternativa i domina a la alternativa j . Por lo que, en general, n es menor que el número total de criterios, salvo que la alternativa domine en todos los criterios.

Esta matriz no es simétrica y tiene una diagonal nula; compara dos alternativas, analizando quien domina y cuantificando este dominio.

6. Determinar los coeficientes $l_i = D_i / d_i$, que definen la importancia relativa de la alternativa i frente al resto, considerando todo el conjunto de criterios:
 - D_i = suma de filas de T : dominio de la alternativa i sobre las demás.
 - d_i = suma de columnas de T : dominio de las demás alternativas sobre i .

La mejor solución acorde a la metodología PRES será la alternativa que obtenga la mayor puntuación para el coeficiente l_i .

7. Comparar la solución obtenida con la metodología PRES descrita con la resultante de no considerar los efectos de dominación de las alternativas. Es decir, la que obtenga mayor puntuación a partir de la suma de valoraciones de todos los criterios.

$$\sum_{K=1}^n (Q(i,k))$$

Siendo K un criterio cualquiera y n el número total de criterios.

8. Interpretar los resultados de la comparativa anterior, en especial si la solución cambia según la metodología empleada, justificando cuál debe adoptarse como solución.
9. Realizar un estudio de sensibilidad, en la que pueda determinarse la influencia en la solución adoptada de la variación de la ponderación de criterios inicial considerada, determinando la estabilidad de la solución ante pequeñas modificaciones de la ponderación de criterios establecida, reduciendo su subjetividad.

Si del estudio de sensibilidad se concluye que la solución es inestable, se deberá reestudiar si es preciso introducir variaciones en las alternativas, algún nuevo criterio o reagrupación de estos, de manera que finalmente se obtenga un modelo robusto. Si esto no fuera posible, se deberá justificar minuciosamente la ponderación de criterios establecida y las valoraciones cualitativas establecidas.

A continuación, se muestra el análisis de las alternativas realizado

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.1. AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES

El criterio de evaluación de afecciones medioambientales del proyecto se evaluará de forma que se pueda cuantificar el grado de afección medioambiental que produciría la ejecución de cada una de las alternativas de PSFV propuestas.

Los aspectos a valorar son los siguientes:

3.1.1. PENDIENTES DEL TERRENO

El mayor impacto ambiental y paisajístico de localización de las plantas fotovoltaicas se produce, fundamentalmente, en las zonas de carácter montañoso, en mayor medida cuanto mayor sea la pendiente media. Por tanto, para la localización se evitarán las alternativas que ocupen laderas o zonas con altas pendientes.

Se descartan las áreas con pendientes superiores al 20% y se priorizan las áreas de menor pendiente, procurando no afectar a zonas con pendientes superiores al 15%.

La zona que rodea la desaladora de Carboneras, y no es espacio natural, como se observa en la siguiente ilustración, presenta mayoritariamente pendientes superiores al 15%, siendo muy limitadas las zonas con pendientes de menos del 15%.

3.1.2. VEGETACIÓN Y TERRENO FORESTAL

Para la elaboración de este apartado se ha consultado la información proporcionada por el proyecto SIPNA (Sistema de Información sobre el Patrimonio Natural de Andalucía), el cual se desarrolla dentro de la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), e integra y sincroniza la información sobre ocupación del suelo con la de vegetación, hábitats y límites patrimoniales y de propiedad desde 2013.

En la siguiente ilustración se pueden observar los usos del suelo y la vegetación en el entorno de la planta desaladora de Carboneras, obtenida de la versión actualizada de 2024 del SIPNA. El uso mayoritario es el matorral, este matorral se corresponde mayoritariamente con el Hábitat 6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, formado por gramíneas y plantas de pequeño porte sin presencia de arbolado. Existe un área de matorral con arbolado situada en dirección este fuera del radio de 4 km desde la planta.

La planta desaladora de Carboneras está es una zona industrial, y adyacente a un área de extracción minera (cantera de La Mezquita, ya citada anteriormente), y a la Central Térmica Litoral de Almería (Endesa). Al norte de la planta se sitúa un área de infraestructuras técnicas y de transporte (Puerto de Carboneras) y más al norte el núcleo urbano del municipio de Carboneras.

Existe un uso agrícola minoritario de cultivos herbáceos, cultivos leñosos y cultivo en invernadero.

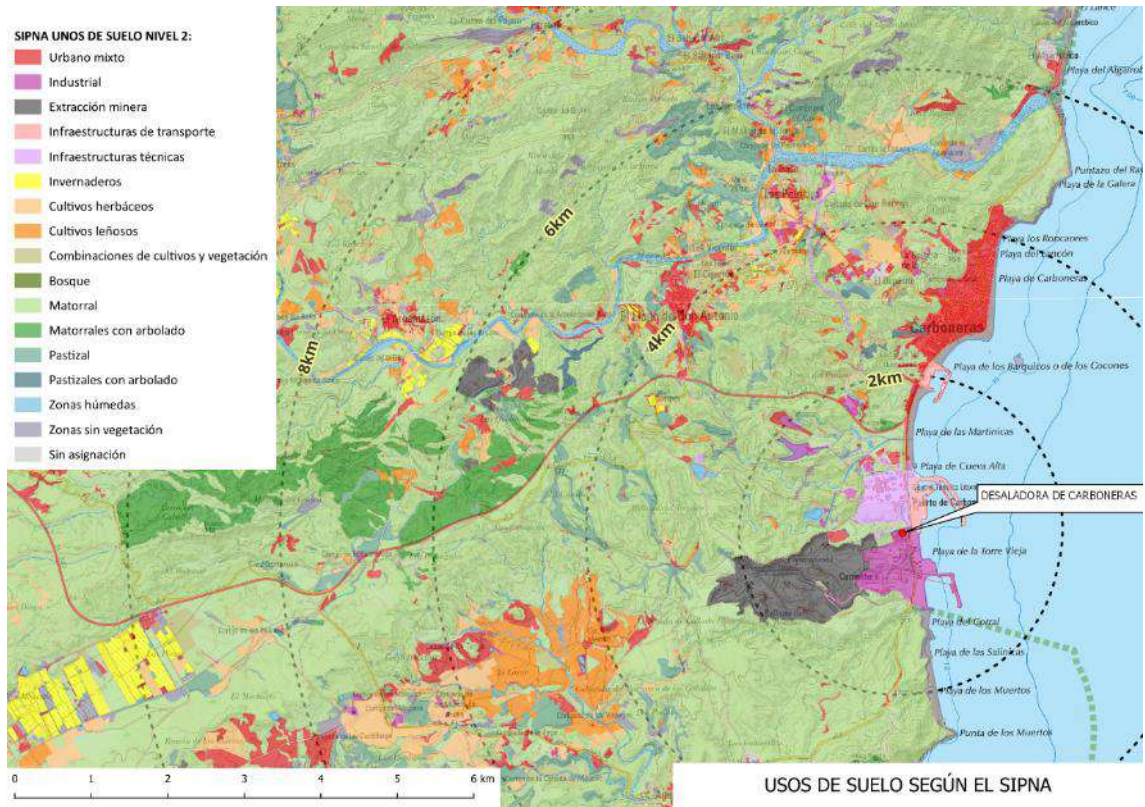


Ilustración 1 Usos del suelo en el entorno de la desaladora de Carboneras. Fuente: SIPNA, 2024.

3.1.3. AFECCIÓN HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

HIC prioritarios

Se pondrán alternativas con la menor afección posible a los hábitats de interés comunitario prioritarios. En el entorno de la desaladora de Carboneras se localizan varios hábitats de interés comunitario prioritarios, que se describen a continuación. En la siguiente ilustración se muestra el número de hábitats prioritarios presente, dado que el hábitat 6220 que es el más abundante se halla presente en conjunción con otros hábitats.

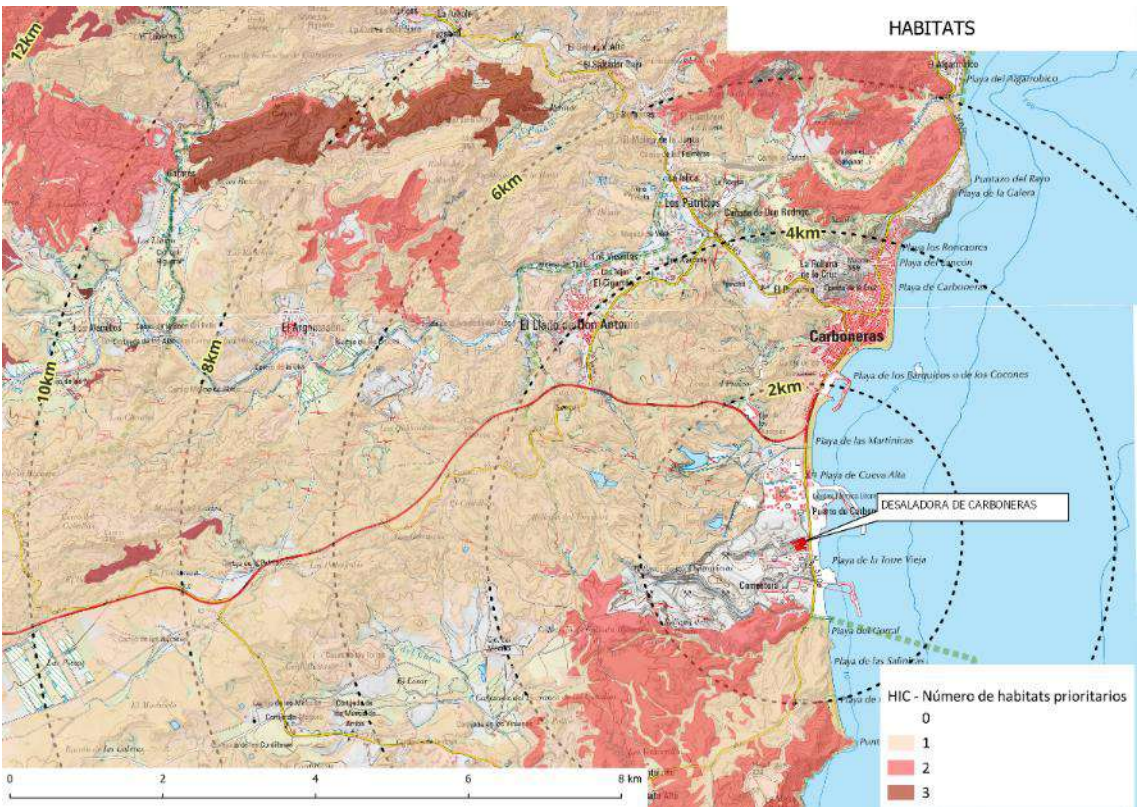


Ilustración 2 HIC - Número de hábitats prioritarios en el entorno de la desaladora de Carboneras

Hábitat 6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea

Este hábitat está **ampliamente distribuido en todo el entorno de la desaladora de Carboneras.**

Aunque corresponde a un Hábitat de Interés Comunitario, prioritario a nivel europeo, **es propuesto como no prioritario para Andalucía.**

Reúne un conjunto muy diverso de pastizales, meso y termomediterráneos, xerófilos, abiertos, formados por gramíneas acompañadas, en ocasiones, por otras plantas anuales de porte pequeño. Algunos de ellos tienen carácter anual, aunque la mayor parte corresponden a formaciones permanente. Se desarrollan, generalmente, en suelos oligotróficos, frecuentemente ricos en bases, aunque están presentes en todo tipo de litologías. En Andalucía, se han incluido una serie de pastizales no recogidos en la descripción original, por su gran importancia e interés y por su similar comportamiento ecológico y función. Actualmente se definen cinco subtipos, basados en la distribución biogeográfica, fisonomía y composición

específica, facilitando así su gestión y mantenimiento. Puesto que en Andalucía comunidad se encuentran en casi toda la superficie forestal, **se propone**, para la mayoría de los subtipos, **su consideración como no prioritario**.

Entre ellos se encuentran pastizales de desarrollo primaveral compuestos por especies anuales y un conjunto de pastizales vivaces formados por plantas de mayor porte, gramíneas amacolladas, entre los que destacamos los albardinales (formaciones de *Lygeum spartum*), espartales (caracterizados por *Stipa tenacissima*), lastonares (*Brachypodium retusum*), cerrillares (*Hyparrhenia hirta*) o majadales de *Poa bulbosa*, entre otros.

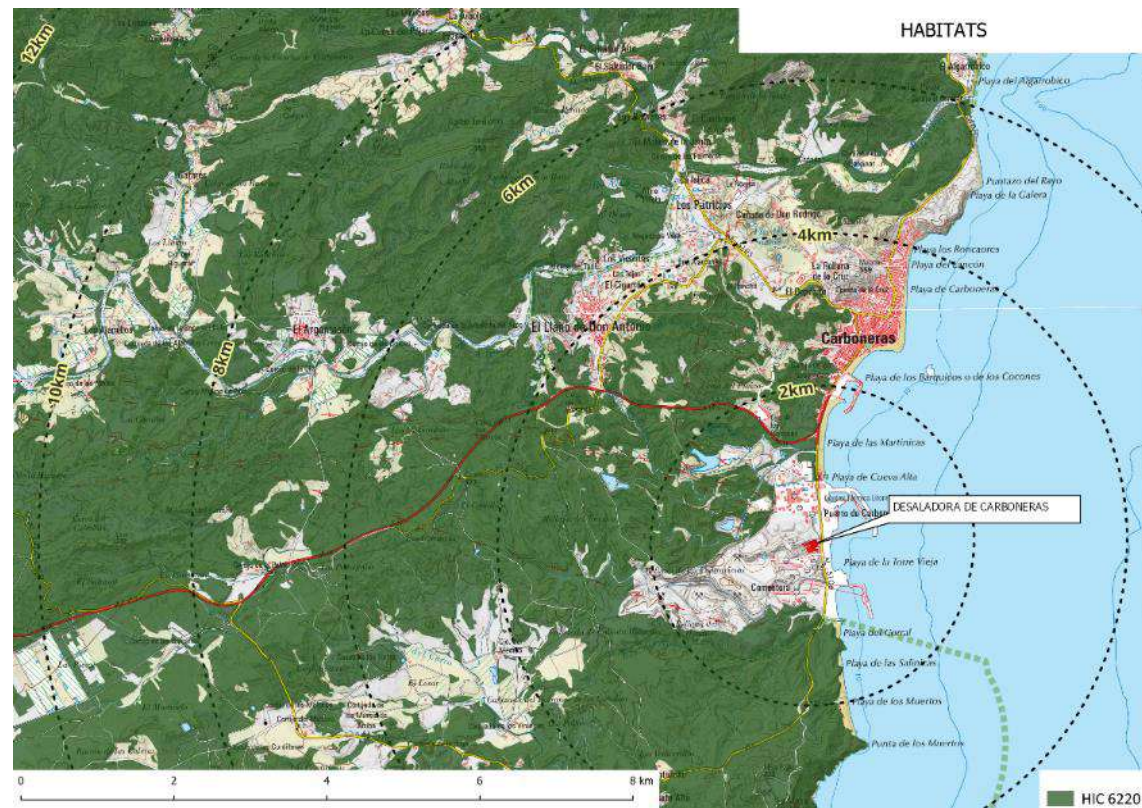


Ilustración 3 HIC 6220 en el entorno de la desaladora de Carboneras

En estos pastizales se localizan muchos endemismos y especies protegidas entre las que destacan *Linaria nigricans* o *Silene stockenii*, entre otras.

Hábitat 5220* - Matorrales arborescentes con *Zyziphus*

Este hábitat está **ampliamente distribuido al sur de la desaladora de Carboneras**.

A nivel estatal, se localiza en el litoral mediterráneo, zona sureste. Y, a nivel andaluz, este hábitat aparece en el litoral mediterráneo (provincias de Granada, Málaga y Almería).

Propios del sureste ibérico, son matorrales espinosos, caducifolios, que se distribuyen en el espacio de manera agregada, formando islas de vegetación y ocupando depresiones, ramblas y zonas de corrientes de aguas superficiales. Este hábitat está formado por arbustos intrincados, de unos 3 metros de altura, de hoja caduca y pequeña como *Ziziphus lotus*.

Son matorrales muy interesantes por la abundancia de taxones de origen tropical o subtropical como el cornical (*Periploca angustifolia*) o el arto negro (*Maytenus senegalensis*), de especies catalogadas como el jopo de lobo (*Cynomorium coccineum*) y *Linaria nigricans*.

Crecen desde el nivel del mar hasta los 300 metros de altitud, instalándose sobre gran variedad de sustratos, preferentemente los calcáreos (calizas en costra, pedregosas, salinas o arena entre otros), en ambientes semiáridos y sin heladas (piso termomediterráneo).



Ilustración 4 HIC 5220 en el entorno de la desaladora de Carboneras

Estas formaciones son muy interesantes para la fauna y flora, no sólo por sus frutos carnosos, sino porque estas islas de vegetación arbustiva enriquecen el suelo y crean en su interior un microhábitat que suaviza las condiciones secas y tórridas del entorno, sirviendo de refugio a numerosas especies de plantas, roedores, reptiles y aves.

Hábitat 1520* - Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)

De distribución más reducida que los anteriores, se encuentra una franja al norte de la desaladora de Carboneras, a una distancia ligeramente superior a los 3 km.

Mientras que en la Península Ibérica son frecuentes los matorrales de gran cobertura (Xero-Aphyllantenion) en afloramientos de yesos, la incorporación del término Gypsophiletalia en la denominación de dicho tipo de hábitat resulta restrictiva. De esta forma, sólo adoptando una interpretación laxa del tipo de hábitat de interés comunitario es posible incluir las comunidades de yesos que no se ajustan al típico modelo de mosaico de tomillares de caméfitos especialistas y matriz desnuda con una costra biológica o especies anuales también especialistas.

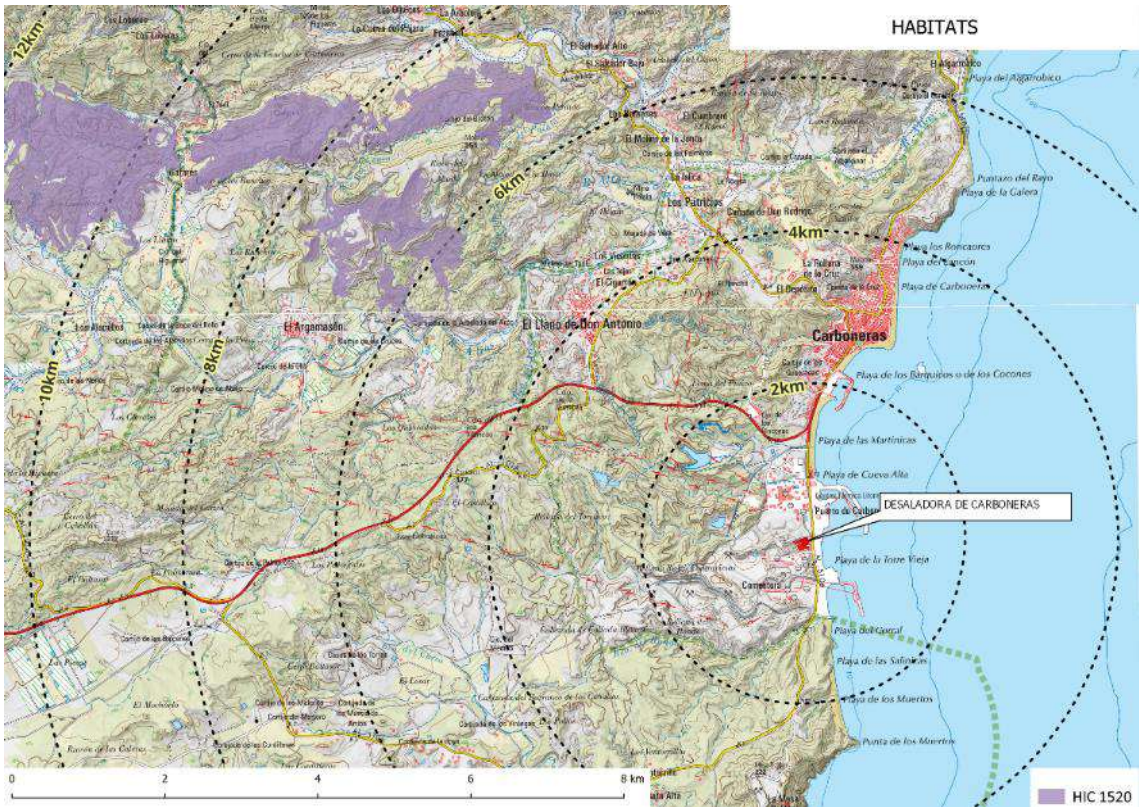


Ilustración 5 HIC 1520 en el entorno de la desaladora de Carboneras

Hábitat 1510* - Estepas salinas mediterráneas (Limonietaia)

El área más cercana a la planta de Carboneras con presencia de este hábitat se trata de una mancha al norte del hábitat 1520, a una distancia aproximada en dirección norte de 4,7 km.

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (pero no encharcados) de agua salina procedente del arrastre superficial de sales en disolución (cloruros, sulfatos o, a veces, carbonatos). Durante el periodo estival se encuentran expuestos a una desecación extrema que llega a provocar la formación de costras salinas. Aparecen con frecuencia asociadas a complejos salinos de cuencas endorreicas, donde ocupan las partes más secas, aunque también pueden darse en la banda más seca de marismas y saladares costeros. En ocasiones estos hábitats están dominados por albardinales (formaciones vegetales de *Lygeum spartum*).

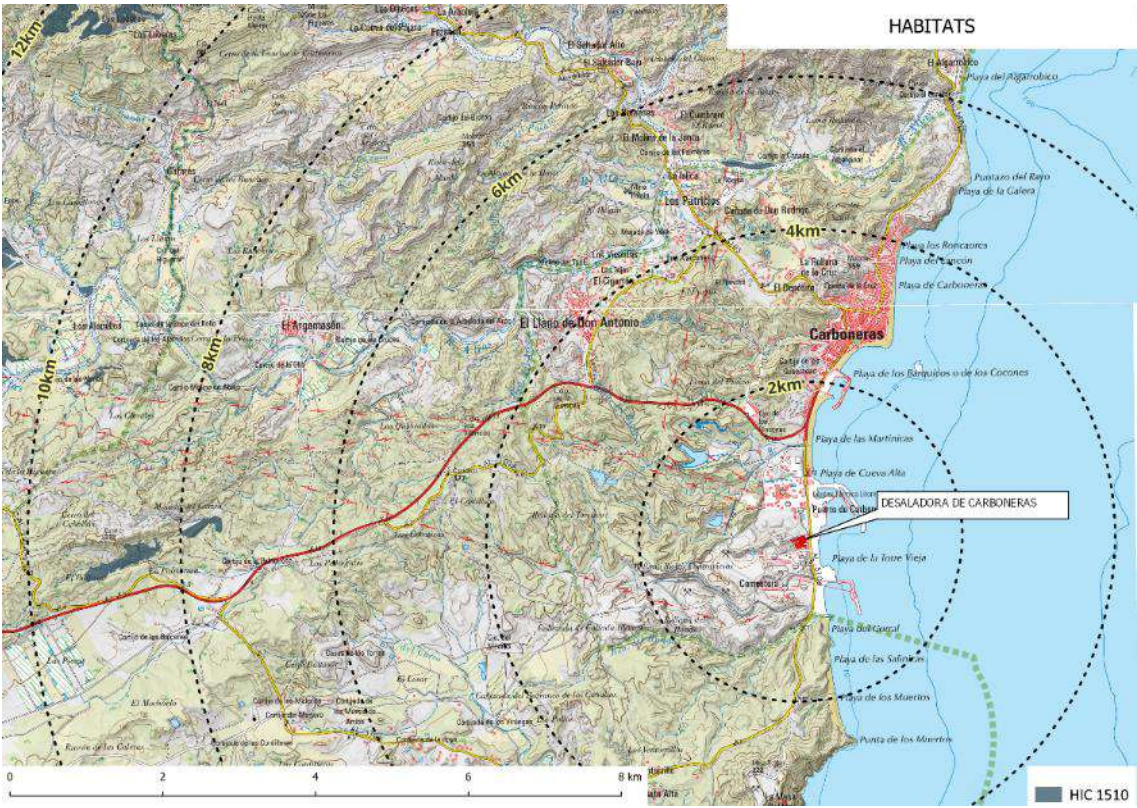


Ilustración 6 HIC 1510 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC no prioritarios

Además, cabe destacar también la presencia de otros **hábitats de interés comunitario no prioritarios**, los cuales se reseñan a continuación. El más abundante es el HIC 5330, el cual se haya extensamente representado y coincide mayoritariamente su distribución con el HIC 6220.

Hábitat 5330 Matorrales áridos y semiáridos (Matorrales termomediterráneos pre-estépico)

Formaciones de matorrales característicos de la zona termomediterránea (y también, ocasionalmente mesomediterránea). Incluye formaciones arbustivas de diferente naturaleza y fisionomía (coscojares, lentiscas, acebuchales, espinares, palmitares, retamares, tomillares, etc.), propias de climas cálidos, de secos a húmedos, que prosperan en todo tipo de sustratos. Presentan gran diversidad local, abundantes endemismos y singularidad estructural. En Andalucía presenta una amplia distribución, gran diversidad de especies y comunidades (la mayoría no incluidas en la definición original del hábitat) y una elevada variabilidad ecológica. Por este motivo y para facilitar una gestión y manejo adecuados, además de permitir su correcta interpretación y reconocimiento, se han establecido siete subtipos, basados en las características fisionómicas, biogeográficas y florísticas.

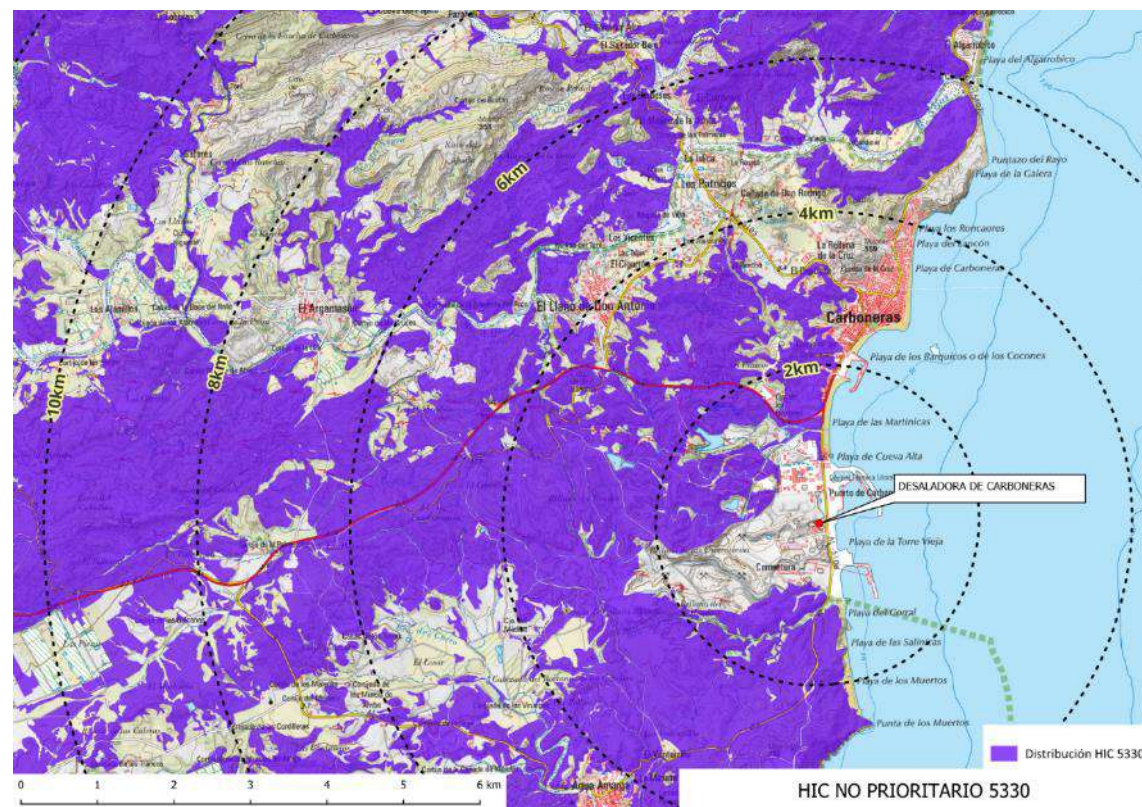


Ilustración 7 HIC 5330 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 1430 Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)

Constituido por matorrales halonitrófilos esteparios dominados frecuentemente por quenopodiáceas arbustivas (*Atriplex* spp., *Salsola* spp., *Suaeda* spp., etc.) en ocasiones enriquecidas en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En Andalucía se distribuyen por las zonas costeras surorientales, desarrollándose sobre suelos con sales y margas yesíferas en medios nitrófilos consecuencia de la acción antrópica o zógena.

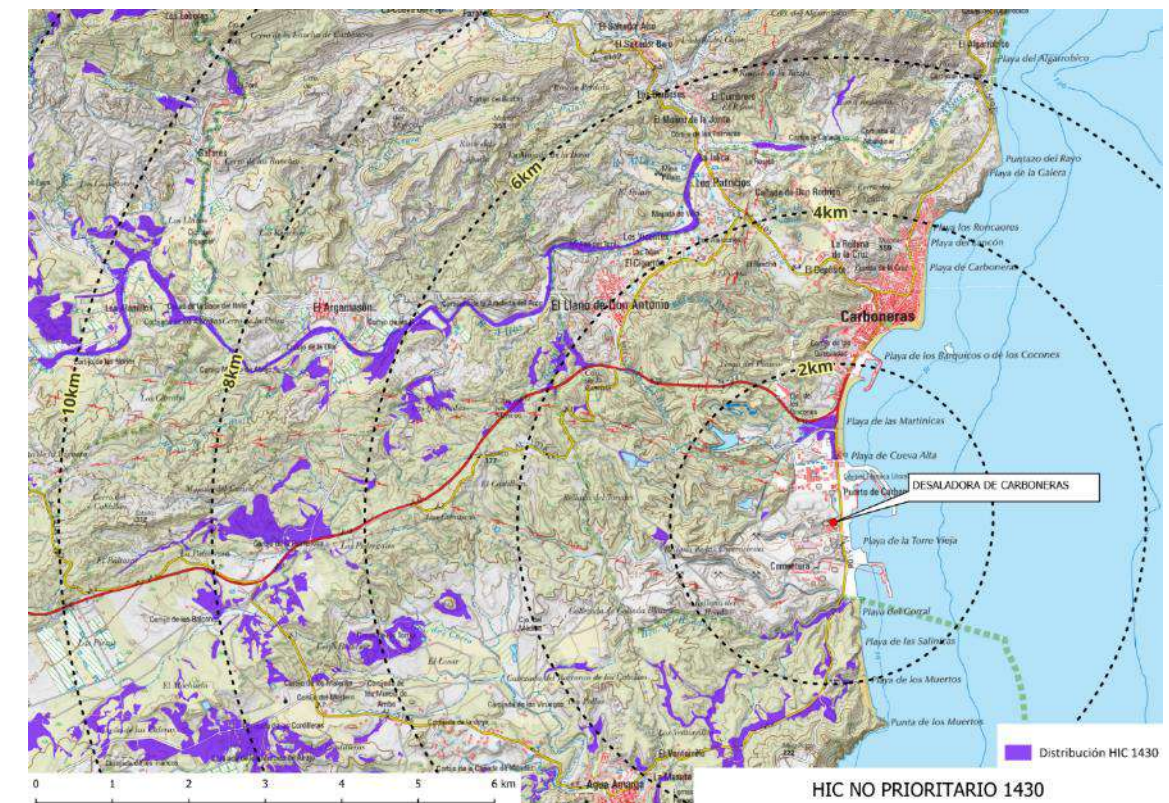


Ilustración 8 HIC 1430 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

Caracterizado por roquedos de componente vertical (farallones, cantiles, cinglos, paredones, escarpes, cortados, riscos, peñas, etc.) de naturaleza calcárea con vegetación dispersa que enraíza en las fisuras y grietas. Adicionalmente pudieran considerarse en esta categoría los campos de lapiaz en los que se reunirían similares condiciones, o podrían considerarse como un caso específico, de pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.

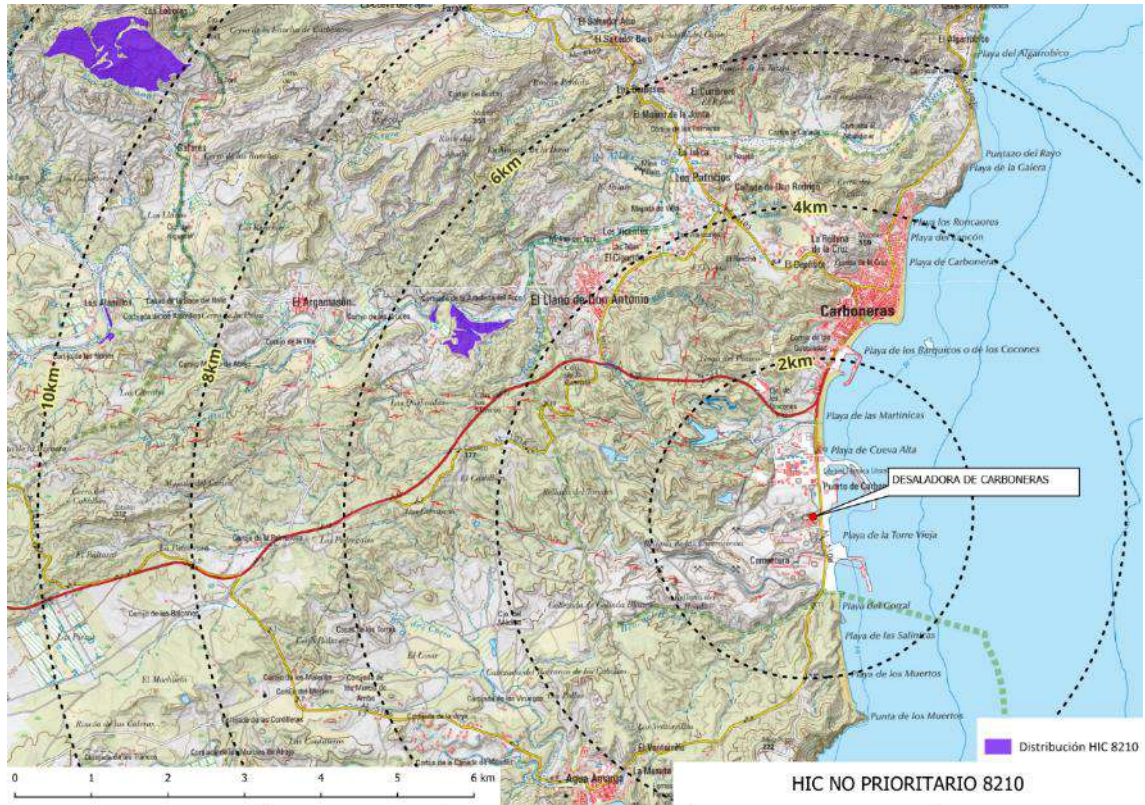


Ilustración 9 HIC 8210 en el entorno de la desaladora de Carboneras

Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)

Reúne las formaciones de matorrales riparios y bosques en galería reconocibles por su especie dominante (adelfares, tarajales, zarzales, tamujares y otras especies bajas y leñosas no presentes en Andalucía), propias de arroyos y humedales temporales o permanentes, en la zona termo-mediterránea y el suroeste de Iberia y otras ubicaciones más higromórficas dentro de las zonas saharo-mediterránea y saharo-síndica. En Andalucía, se diferencian 2 subtipos dada la diferente ecología y distribución de los tamujares en relación con el resto de las formaciones consideradas.

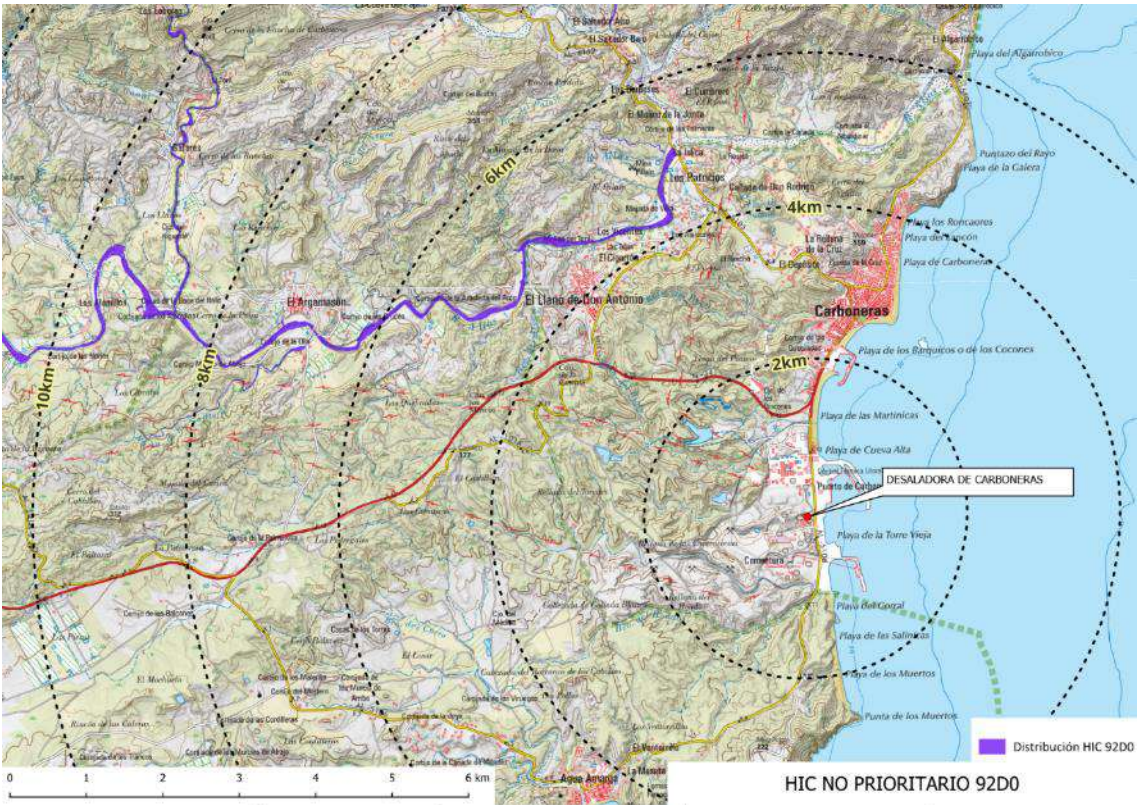


Ilustración 10 HIC 8210 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

Caracterizado por comunidades de plantas anuales adaptadas a la salinidad y a los aportes de materiales nitrogenados (halonitrófilas) que colonizan las zonas de playas donde el oleaje deposita restos orgánicos, fundamentalmente de origen vegetal. Se desarrollan, por tanto, sobre sustratos arenosos o guijarrosos, que son colonizados por plantas adaptadas a sustancias nitrogenadas procedentes de la descomposición de restos orgánicos procedentes fundamentalmente de algas y fanerógamas subacuáticas, que además son tolerantes a las elevadas concentraciones de sales procedentes de la evaporación del agua salada y de los propios tejidos vegetales descompuestos.

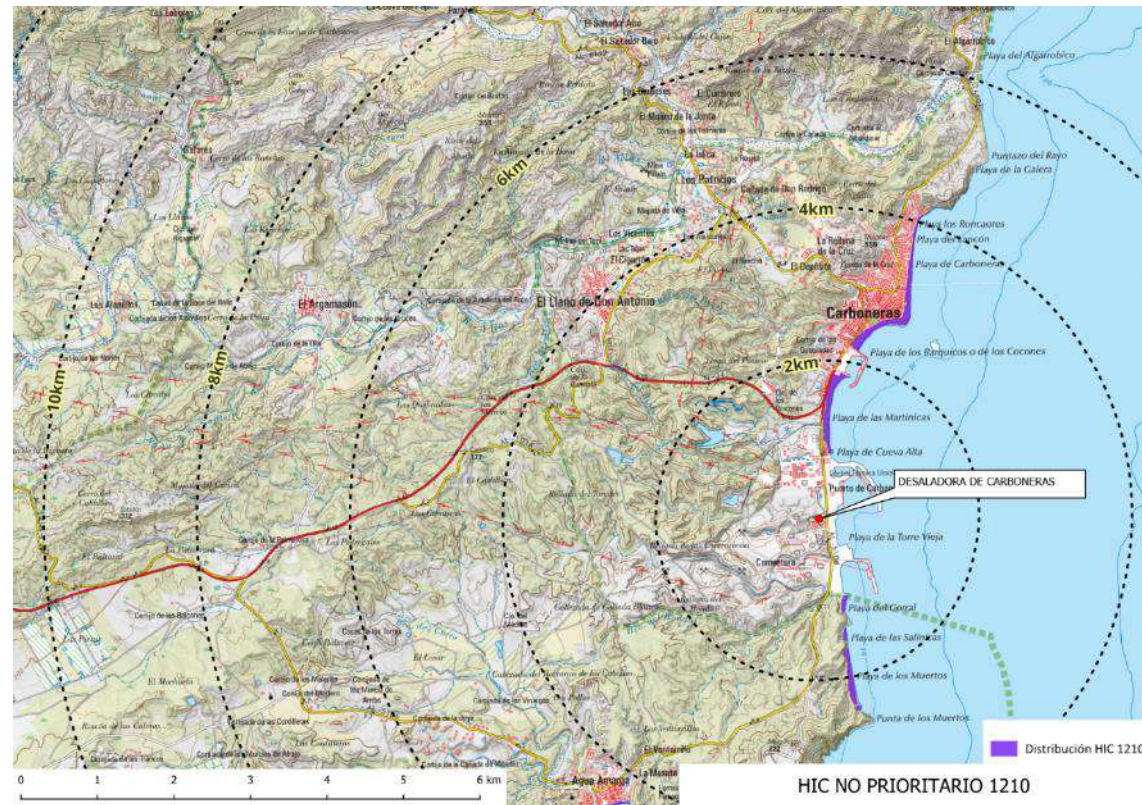


Ilustración 11 HIC 8210 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium* spp endémicos

Constituido por la distribución mediterránea que engloba a la vegetación de carácter rupícola aerohalófila de acantilados y zonas rocosas junto al mar con elevada influencia de los vientos y salpicaduras marinas con especies del género *Limonium* spp. de carácter endémico además de otras especies como el perejil de mar (*Crithmum maritimum*).

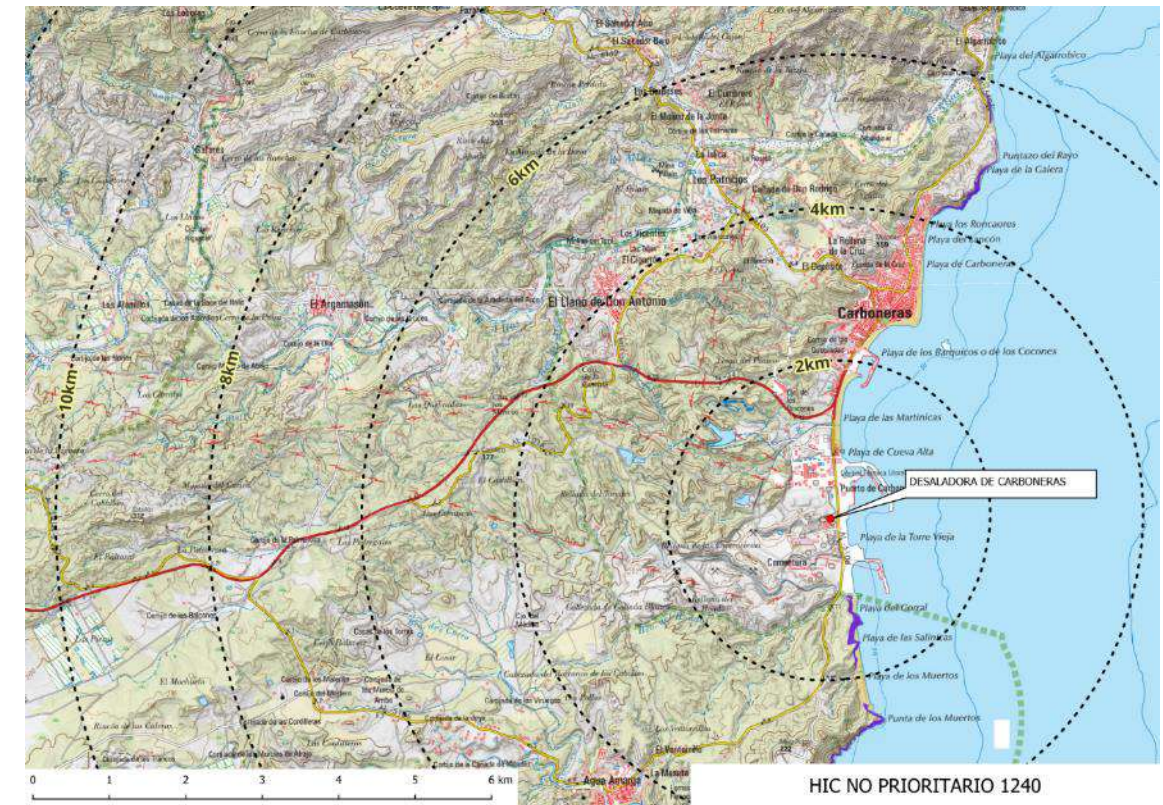


Ilustración 12 HIC 1240 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 1420-0 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornietea fruticosae*) en marismas

Se trata de un hábitat constituido por matorrales crasifolios halofíticos dominadas por quenopodiáceas, que pueden estar acompañadas de pastizales anuales de gramíneas y leguminosas con una diversidad de especies variable. Se desarrollan en suelos húmedos y muy salinos, tanto litorales (marismas, saladares litorales y bahías) como interiores (bordes de lagunas salobres, charcas endorreicas, etc.) y que presenta una distribución mediterránea-atlántica. Entre las especies más frecuentes destacan las del género *Sarcocornia*, *Salicornia*, *Suaeda*, *Limonium* y *Arthrocnemum macrostachyum*.

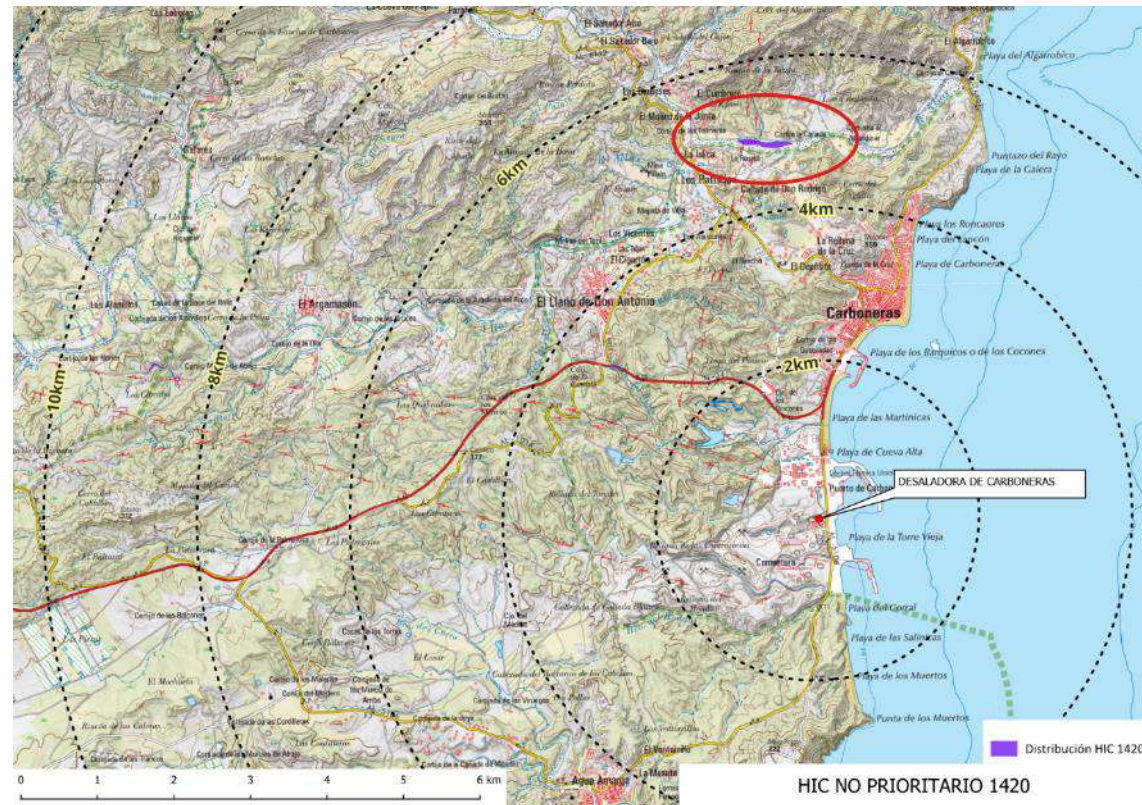


Ilustración 13 HIC 1420 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 3290 Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion

Corrientes fluviales intermitentes que a menudo se desecan completamente en verano, a veces dejando pequeñas zonas encharcadas en las concavidades del cauce, y que llevan una vegetación ribereña diversa, siendo siempre comunidades de prados anfibios nitrófilos de limos compactos. Estos pastos ocupan sustratos fangosos compactos, húmedos en la época estival e inundados durante la crecida. La renovación de estos lodos no es anual o casi anual, como en el caso de las comunidades pioneras de lodos presentes en el tipo de hábitat 3270, lo que permite el establecimiento de una vegetación perenne. Estos prados nitrófilos anfibios son céspedes casi monoespecíficos dominados por gramíneas rizomatosas y rastreras, como *Paspalum paspalodes* y *P. vaginatum*. Otras especies presentes en ocasiones son *Cyperus fuscus*, *Ranunculus sceleratus*, *Polypogon viridis*, *Cynodon dactylon*, o algunas de las anuales propias del tipo de hábitat 3270.

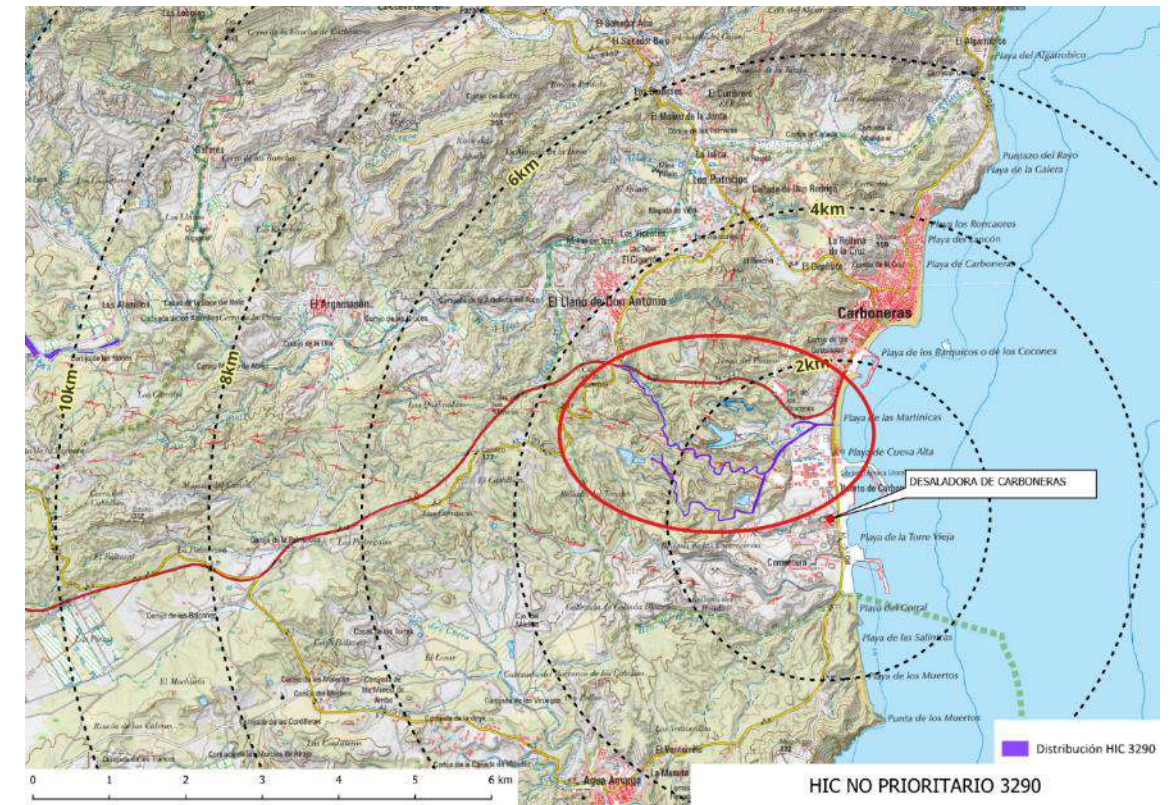


Ilustración 14 HIC 3290 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion

Prados húmedos que permanecen verdes todo el año, con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco.

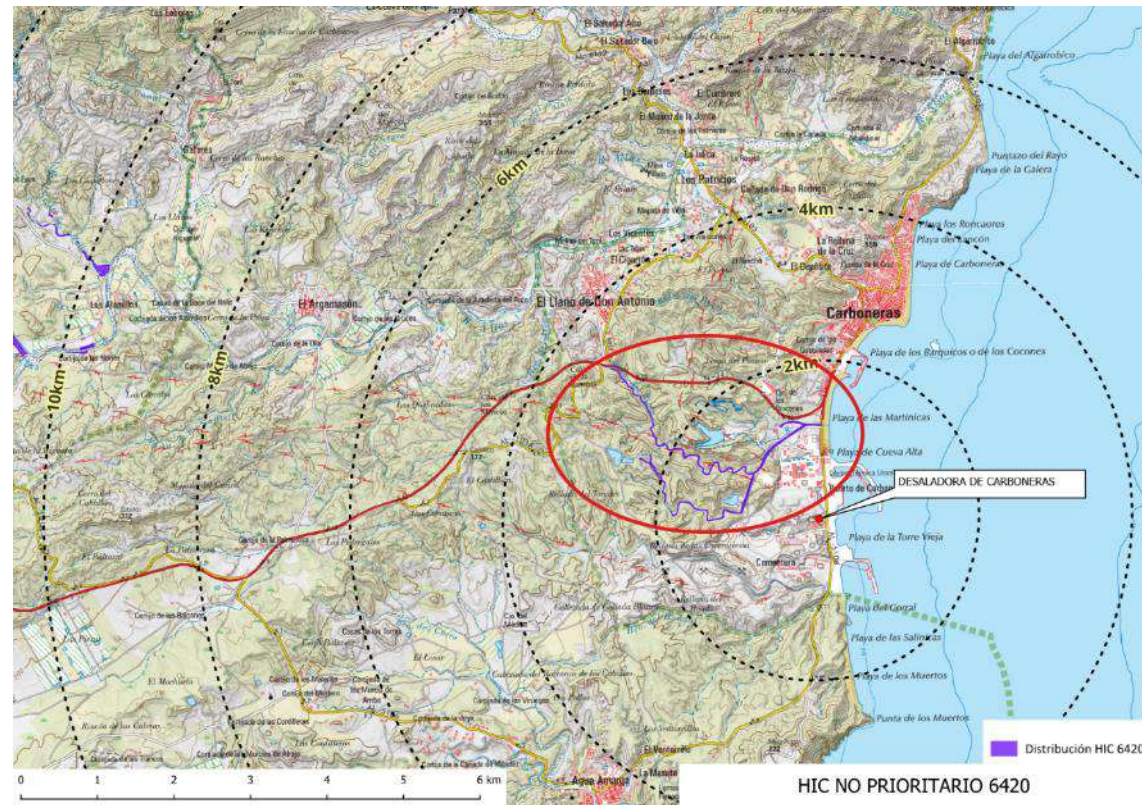


Ilustración 15 HIC 6420 en el entorno de la desaladora de Carboneras

HIC 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

Formaciones de pinos de marcado carácter mediterráneo (*Pinus halepensis*, *P. pinea* y *P. pinaster*), exceptuando las asentadas sobre arenales costeros.

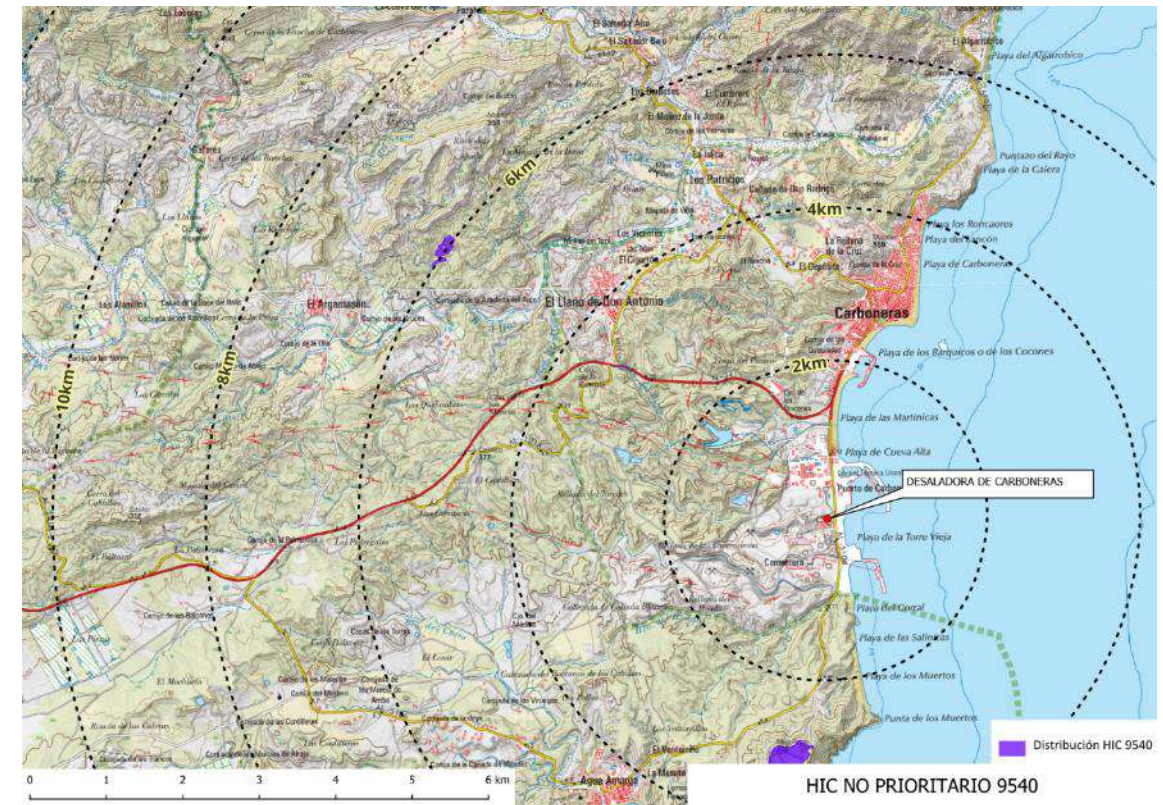


Ilustración 16 HIC 9540 en el entorno de la desaladora de Carboneras

3.1.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Se proponen alternativas con la menor afección posible a Montes de Utilidad Pública sin afectaciones previas.

Todo el entorno de la desaladora de Carboneras está rodeado de montes de utilidad pública, en su mayoría de titularidad municipal, a excepción del MUP “Canailar, El Algarrobo y Hacienda del Barranco del Lance” cuyo titular es la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el cual es el más alejado, situado a una distancia aproximada de 4,5 km en dirección norte.

Los MUP de titularidad municipal más cercanos son:

Monte del Pueblo (AL-70037-AY) con una superficie de 2122,49 ha, situado al sur y suroeste.

Sierra Cabrera (AL-70038-AY) con una superficie de 1619,56 ha, situado al norte y noroeste.

Cabe destacar que parte del MUP Monte del Pueblo, ha sido ya afectado por una cantera

explotada por HOLCIM España S.A., en la cual se explotan arcillas, bentonitas y calizas

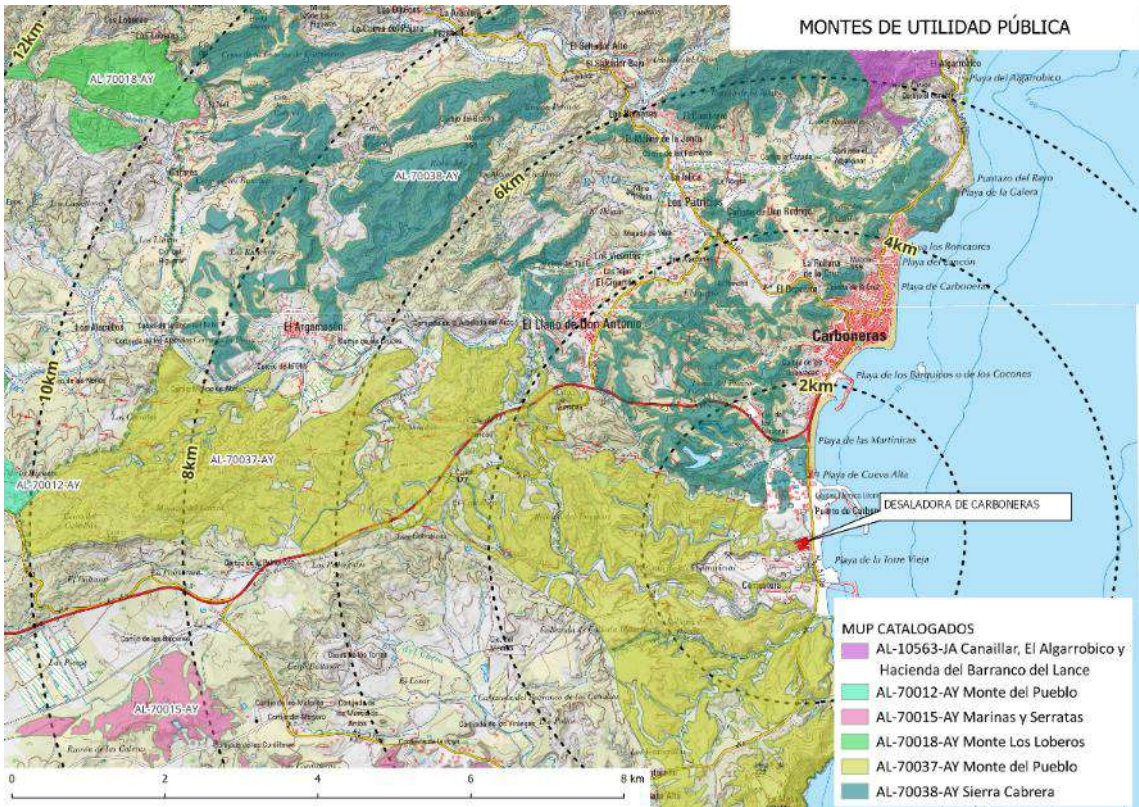


Ilustración 17 Montes de Utilidad Pública en el entorno de la desaladora de Carboneras

3.1.5. RED NATURA 2000 Y EENN

Las directrices son las siguientes:

- No deben proponerse alternativas dentro de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 o a espacios naturales protegidos o en su entorno inmediato. En este sentido, se recomienda la ubicación de las plantas a más de 1-2 km de los espacios protegidos y el diseño de los tendidos eléctricos a más de 1 km de los espacios protegidos de cualquier tipo y a más de 5 km en el caso de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

No obstante, para este caso, considerando que toda la zona está rodeada de Espacios Naturales y de Red Natura 2000, y que no hay potenciales localizaciones a menos de 2 km de espacios naturales o 5 km de ZEPAs, se han considerado distancias de separación menores.

- Se evitará proponer alternativas en áreas protegidas por instrumentos internacionales, salvo que se justifique que el proyecto no interfiere con los objetivos de conservación del tipo de área protegida afectada. En el caso de las Reservas de la Biosfera, se evitarán las alternativas en sus zonas núcleo o zonas tampón.
- Se evitará proponer alternativas de trazado en aéreo de las líneas eléctricas que atraviesen IBAs o los ámbitos de aplicación de planes de recuperación o conservación de aves protegidas.
- Se evitará proponer alternativas en Lugares de Interés Geológico.

Por lo tanto, a continuación, se identifican todos estos espacios naturales protegidos en una envolvente de 10 km alrededor de la planta desaladora de Carboneras, siguiendo las directrices de la guía del MITERD sobre el ámbito a considerar.

RED NATURA 2000

ZEPA, ZEC y LIC Cabo de Gata Níjar

La planta desaladora de Carboneras se encuentra rodeada por el ZEC y LIC Cabo de Gata Níjar, como se puede observar en la siguiente ilustración. Su punto más cercano se sitúa al sur de la saladora a menos de 1 km de distancia, en dirección oeste la distancia aproximada son 3 km y al norte no más de 5 km.

Este ZEC tiene una superficie de 49512.2 ha, de las cuales un 24.3% son superficie marina. Fue declarado por Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Cuenta con PORN y PRUG aprobados por Decreto 4181/1994, de 25 de octubre y Decreto 37/2008, de 5 de febrero, por el que se aprueban el PORN Y PRUG respectivamente, del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar y se precisan los límites del citado Parque Natural.

A nivel internacional cuenta con las siguientes figuras de protección: Reserva de la Biosfera (año 1997), ZEPIM Cabo de Gata-Níjar (año 2001) y Geoparque mundial de la UNESCO Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (año 2006). Además, alberga la zona Ramsar Salinas de Cabo de Gata (año 1989), que representa el 1,08% de su superficie.

La peculiaridad ecológica, ambiental y paisajística de este espacio tiene su origen en la naturaleza de los substratos volcánicos que lo configuran.

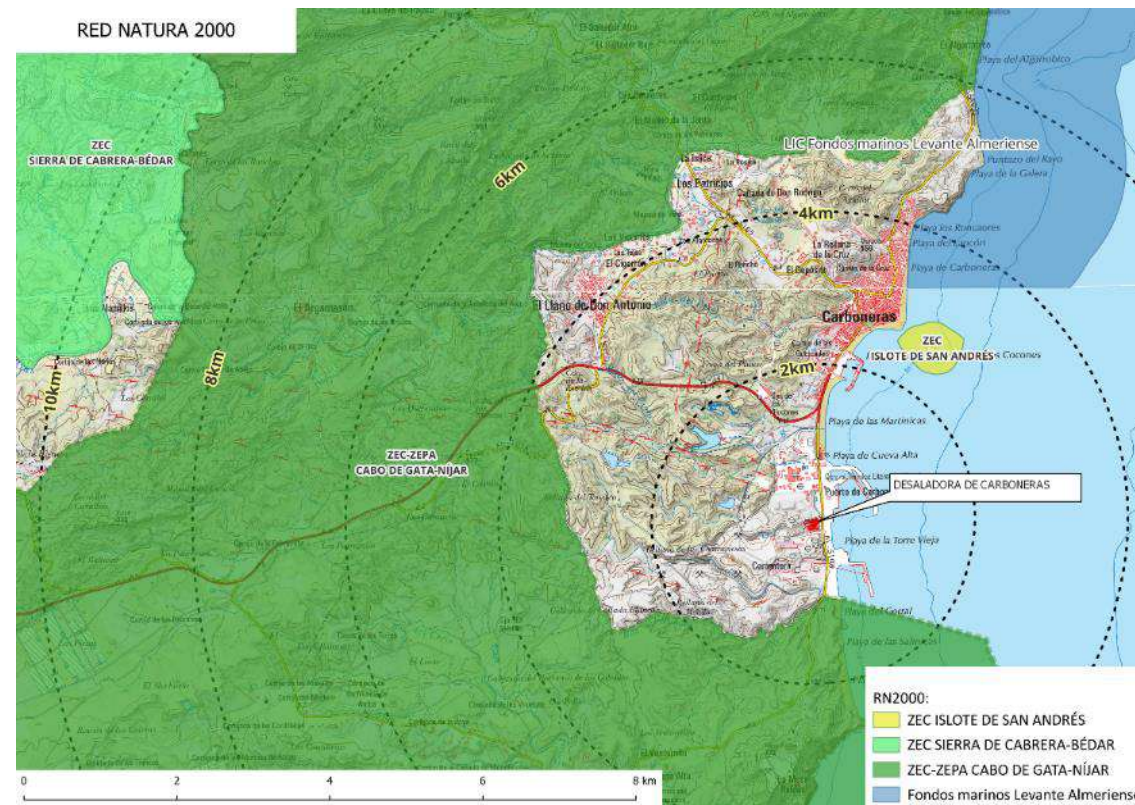


Ilustración 18 Red Natura 2000

ZEC y LIC Sierra de Cabrera-Bédar

Se localiza a aproximadamente 7 km en dirección norte en el punto más cercano a la desaladora de Carboneras, como se observa en la anterior ilustración.

Este ZEC tiene una superficie de 33705.83 ha y fue declarado por Decreto 2/2015, de 13 de enero, por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 Sierra del Oso (ES6110004), Sierra de Cabrera-Bédar (ES61110005), Calares de Sierra de los Filabres (ES6110013), Andévalo Occidental (ES6150010), Sierras de Abdalajís y La Encantada Sur (ES6170008), Sierras de Alcaparaín y Aguas (ES6170009). Cuenta con Plan de Gestión aprobado en la Orden de 19 de marzo de 2015, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Sierra del Oso, el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Sierra de Cabrera-Bédar (...).

Desde el punto de vista florístico su importancia radica en ser una de las zonas de mayor diversidad (el catálogo florístico está por encima de las 1000 especies) de la Península Ibérica

tras el macizo de Sierra Nevada y, por tanto, de la Europa continental. Esta gran diversidad se debe a que en este lugar afloran materiales geológicos muy diferentes: rocas volcánicas, yesos, calizas y esquistos, diversidad geológica que contribuye a que se originen formaciones vegetales de elevado interés por su carácter, en muchos casos, endémico o de área muy reducido. De otra parte, hay que señalar la fragilidad frente a las acciones humanas de la flora y vegetación instalada sobre yesos y roca volcánica. Desde el punto de vista faunístico destaca la presencia de tortuga mora (*Testudo graeca*) con poblaciones originales. A su vez la presencia de aves estepáricas le confiere un interés a nivel nacional, dada la escasez de hábitats similares en la península. Por otro lado, el elevado número de acantilados favorece el asentamiento como nidificantes de rapaces como el águila real, águila perdicera y halcón peregrino.

ZEC Islote de San Andrés

Situado al noreste de la desaladora de Carboneras a una distancia superior a 2 km, en el mar Mediterráneo. Tiene una superficie de 41.78 ha de las cuales el 96.98% son marinas.

Declarado ZEC por el Decreto 369/2015, de 4 de agosto, por el que se declaran determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz. Su Plan de Gestión fue aprobado por la Orden de 10 de agosto de 2015, por la que se aprueban los planes de gestión de determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz.

A nivel geológico se caracteriza por su origen volcánico, mostrando un vulcanismo calco-alcalino propio de los bordes tectónicos activos. Está formada por materiales conglomerados calcáreos, margas y calizas arreficiales, materiales, todos ellos, transformados como consecuencia de la erosión marina. Espacio importante para los Hábitats de Interés Comunitario 1120* Praderas de Posidonia y 1170 Arrecifes, así como para las especies que albergan; destacando algunas amenazadas como *Asterina pancerii*, *Pinna nobilis*, *Pinna rudis*, *Centrostephanus longispinus*, *Ophidiaster ophidianus*, *Dendropoma petraeum* o *Eunicella* spp. La superficie emergida de la ZEC constituye un lugar de asentamiento, nidificación y cría de *Larus cachinnans*.

LIC Fondos Marinos Levante Almeriense

Situado al noreste de la planta de Carboneras, tiene una superficie de 10692.224 ha

íntegramente marinas.

Declarado por Orden AAA/1366/2016, de 4 de agosto, por la que se declaran zonas especiales de conservación de lugares de importancia comunitaria de la Región Marina Mediterránea de la Red Natura 2000, se aprueban sus correspondientes medidas de conservación y se propone la ampliación de los límites geográficos de dos lugares de importancia comunitaria.

El espacio marino protegido denominado Fondos Marinos Levante Almeriense, se encuentra situado frente a las costas de los municipios de Pulpí, Cuevas del Almanzora, Vera, Garrucha, Mojácar y el extremo septentrional de Carboneras. Incluye las aguas comprendidas fundamentalmente en una franja marina de alrededor de 2 km de amplitud. El sector meridional del espacio protegido presenta mayor profundidad, llegando a alcanzar una profundidad máxima de alrededor de 240 m. Se encuadra dentro de la unidad estructural conocida como zona Bética. Las masas de agua que bañan las costas del levante almeriense forman parte del mar de Alborán. Dentro de este marco, el espacio marino protegido se localiza en un área netamente mediterránea, donde la dirección predominante de las corrientes es E.

Las praderas de Posidonia situadas entre Villaricos y Terreros son las más extensas y mejor conservadas del litoral español; ocupan una amplia franja, que en algunos puntos supera los 3 km. de anchura, y se extienden desde la misma línea de costa hasta unos 30 m. de profundidad. Destacan el excelente estado de conservación de la pradera y fondos rocosos que rodean la isla de Terreros, y el pequeño arrecife de barrera de Posidonia situado frente a El Calón. La presencia de estas formaciones enriquece de forma cualitativa y cuantitativa la comunidad íctica del área, encontrando en ella especies catalogadas como Amenazadas dentro del Mediterráneo.

Parques Naturales

Parque Natural de Cabo de Gata Níjar

Declarado Parque Natural de Cabo de Gata Níjar el 27 de enero de 1988. Coincide con la superficie de la ZEPA, ZEC y LIC Cabo de Gata Níjar, su extensión se observa en la siguiente ilustración.

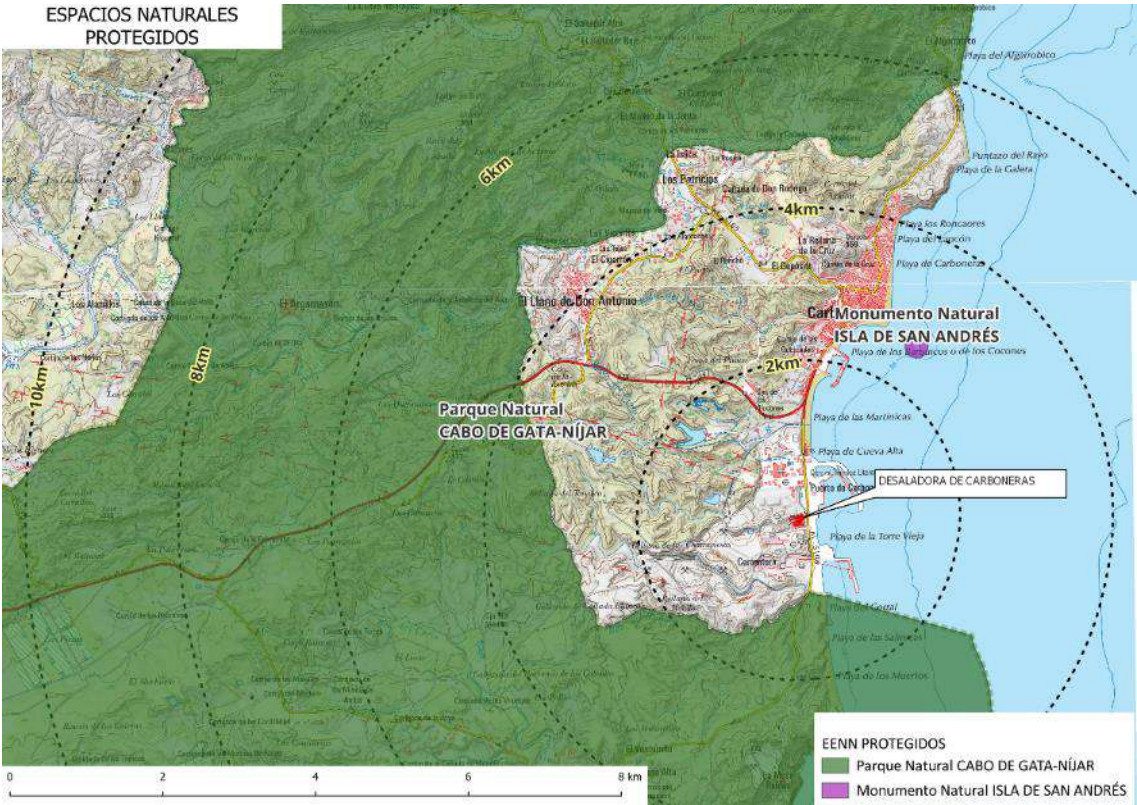


Ilustración 19 EENN Protegidos en el entorno de la desaladora de Carboneras: Parque Natural y Monumento Natural

Monumentos Naturales

Monumento Natural Isla de San Andrés

Situado a una distancia aproximada de 2,5 km al noreste de la desaladora de Carboneras, tiene una superficie de 7,03 ha y está situado en el municipio de Carboneras. Se integra en el ZEC Islote de San Andrés.

Declarado por el Decreto 250/2003, de 9 de septiembre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía.

Islote de origen volcánico que, por su posición, muy cercano a tierra firme, y sus características, entre las que destaca la baja altura y la riqueza de sus fondos marinos, constituye un elemento natural de gran valor geográfico y biótico. Al mismo tiempo, la existencia de una necrópolis hispanomusulmana le imprime un elevado interés patrimonial y cultural. La Isla de San Andrés se encuentra frente la playa de La Puntica, en Carboneras, formando un conjunto natural de

gran belleza y constituyendo la antesala del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar.

Reservas de la Biosfera

Reserva de la Biosfera Cabo de Gata Níjar

Con una superficie de 49.512 ha repartida en los municipios de Almería, Níjar y Carboneras, fue declarada el 5 de noviembre de 1997, su extensión se observa en la siguiente ilustración.

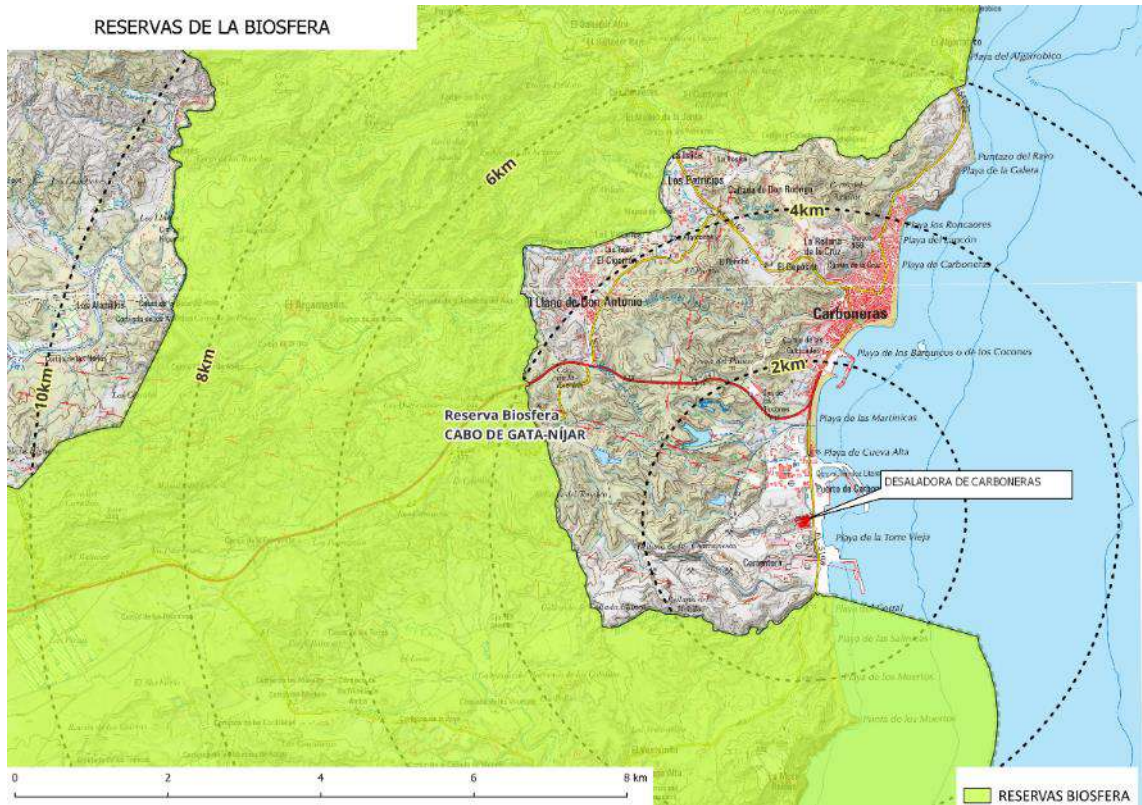


Ilustración 20 Reservas de la Biosfera en el entorno de la desaladora de Carboneras

Otras figuras de protección: Parque Natural, Reserva Marina del Estado, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Zona de Especial Conservación (ZEC), Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), Zona Húmeda de Importancia Internacional Salinas de Cabo de Gata (Convenio de Ramsar) y Geoparque Mundial de UNESCO.

Este complejo volcánico, subdesértico, estepario y marino: presenta unas condiciones físico-naturales únicas en el continente europeo que fundamentaron su incorporación a la Red

Mundial de Reservas de la Biosfera. Sus paisajes vegetales están dominados por comunidades arbustivas de azufaiños, palmitos y cornicales; y por pastizales con matorral, donde el esparto y el tomillo de invierno cobran protagonismo. En ellos se cobijan reptiles como el lagarto ocelado y la tortuga mora.

Geoparques

Geoparque Cabo de Gata Níjar

Su superficie coincide con la de otras figuras de protección del Cabo de Gata Níjar: Parque Natural, Reserva Marina del Estado, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Zona de Especial Conservación (ZEC), Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), y Reserva de la Biosfera.

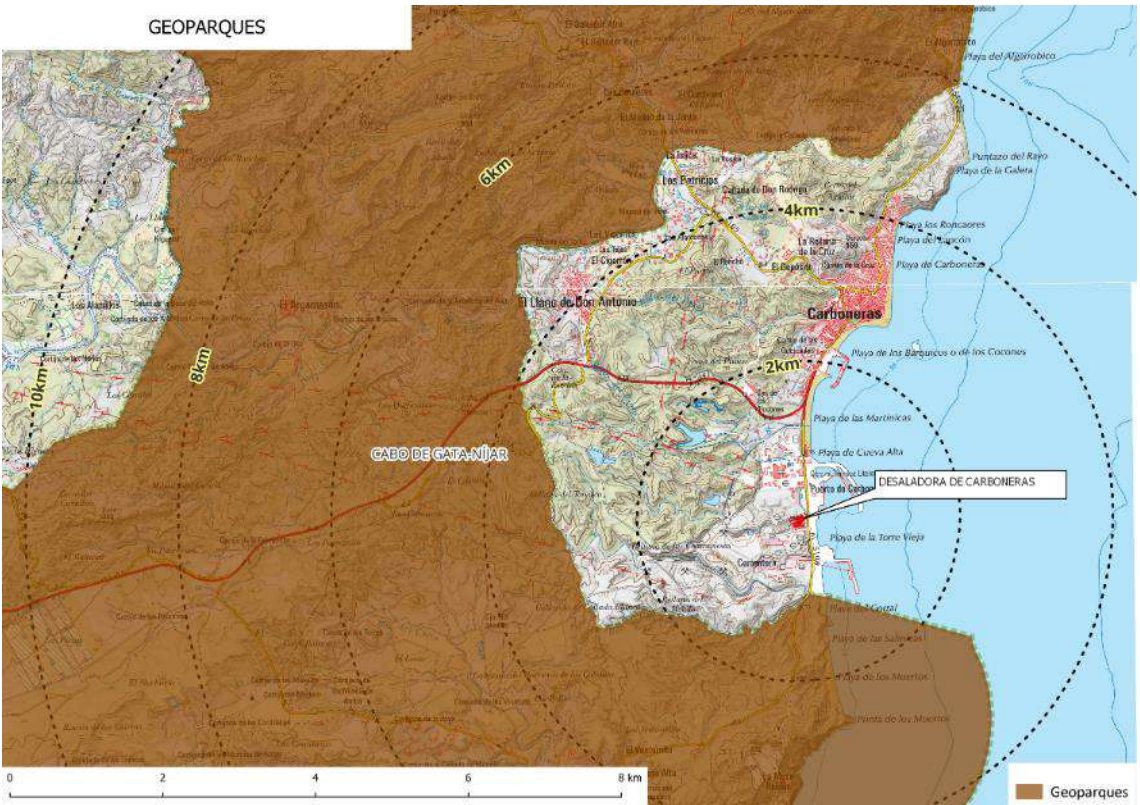


Ilustración 21 Geoparques en el entorno de la desaladora de Carboneras

La geología del Geoparque viene marcada por dos grandes unidades muy diferentes entre sí, la Sierra de Cabo de Gata, de origen volcánico y metamórfico, y sus depósitos sedimentarios, representados por arrecifes coralinos fósiles y los depósitos de la Bahía de Almería.

- Aljibe de Los Ventorrillos II
- Aljibe de Los Ventorrillos III
- Aljibe de Mesa Roldán
- Carboneras
- Castillo Mesa Roldán
- Castillo de San Andrés
- Cortijo de la Palmerosa: Aljibe I y Aljibe II
- Cortijo de la Rambla del Corral: Aljibe
- Espacio Subacuático Punta de los Muertos-Punta de la Media Naranja
- Molino de Agua del Argamasón.
- Molino del Tío Cervantes.
- Torre del Rayo.

En cuanto a georecursos destacan:

- SEDIMENTOS PLIOCENOS DE LA PLAYA DE LOS MUERTOS, situado a 5km al sur del municipio de Carboneras, dentro del parque Natural
- SERIE PLIOCENA DE CARBONERAS, AL SUROESTE DEL CASCO URBANO DE Carboneras, muy próximo a este.

Seguindo las directrices establecidas en la Guía del MITERD, se evitará proponer alternativas que ocupen elementos del patrimonio histórico, cultural, arqueológico o etnográfico. Se evitarán las alternativas en Bienes de Interés Cultural, espacios de la Lista del Patrimonio Mundial o figuras de importancia equivalente, así como en sus inmediatos entornos (500 m) o sus respectivos perímetros de protección.

En el municipio de Carboneras destacan los siguientes elementos patrimonio cultural:

- Aljibe de Los Ventorrillos I

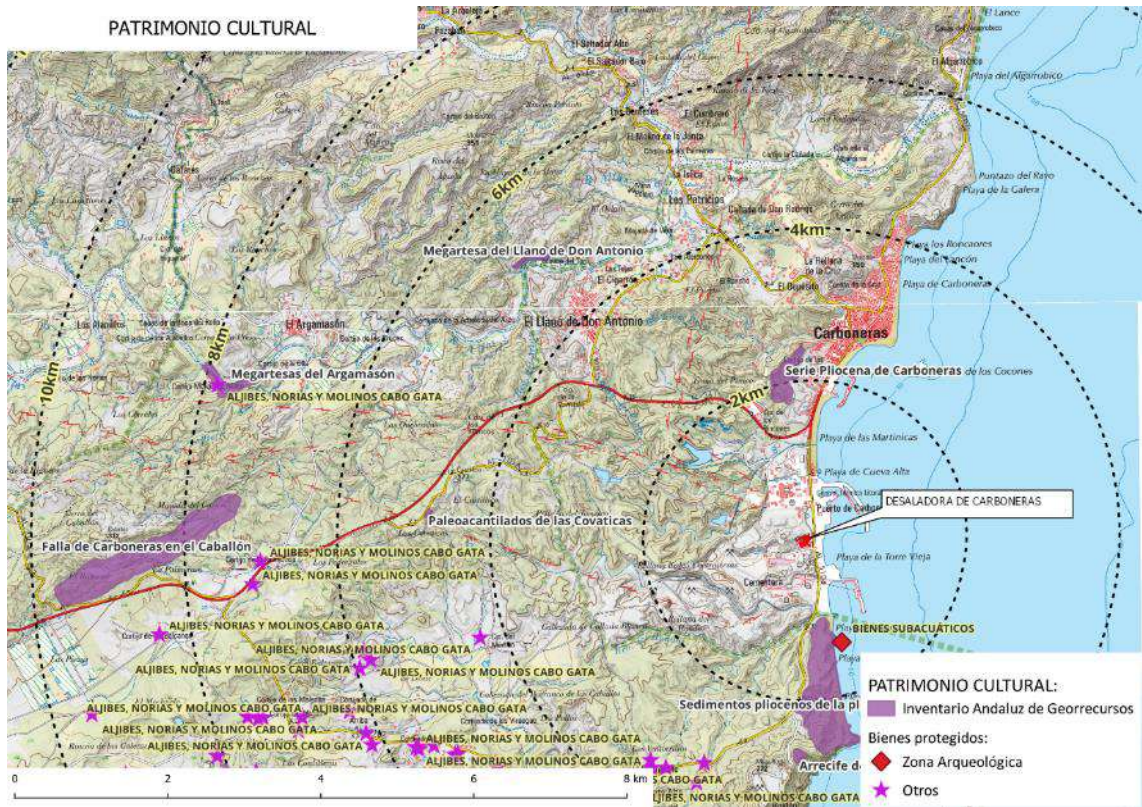


Ilustración 24 Patrimonio cultural en el entorno de la desaladora de Carboneras

3.1.8. TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES

Tras la descripción de los diferentes aspectos a considerar se establece la siguiente matriz de valoración que sirve de referencia para el estudio de cada alternativa a través de sus características técnicas

CATEGORÍAS DE VALORACIÓN DE CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES							
ASPECTO		PESO	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
			2	4	6	8	10
Pendientes del terreno		10%	La mayoría de la parcela presenta pendientes > 20%	La mayoría de la parcela presenta pendientes <20%	La mayoría de la parcela presenta pendientes <15 %	La mayoría de la parcela presenta pendientes 10%	La mayoría de la parcela presenta pendientes <5%

Vegetación y terreno forestal		15%	Más del 75% de la superficie es forestal con vegetación natural	Más 50 % de la superficie es forestal con vegetación natural	Más del 50 % de la superficie es agrícola o zonas sin vegetación de interés y el resto es forestal con vegetación natural	Zona mayoritariamente agrícola o sin vegetación de interés	Área degradada sin vegetación de interés
Afección Hábitats de Interés Comunitario		15%	Afecta a otros HIC de interés comunitario distintos al 6220	Superficie afección a HIC 6220 menor 75 %	Superficie afección a HIC 6220 menor del 25%	Superficie afección a HIC 6220 menor del 10%	No afección a HIC prioritarios
Montes de utilidad pública		15%	Superficie de afección a MUP mayor del 50%	Superficie de afección a MUP menor del 50%	Superficie de afección a MUP menor del 25%	Superficie de afección a MUP menor del 10%	No afección a MUP
RED NATURA 2000 y EENN	Proximidad a LIC/ZEC u otro espacio protegido (Excepto ZEPA)	10%	Dentro LIC/ZEC u otro espacio protegido (Excepto ZEPA)	A menos de 0,5 km de LIC/ZEC u otro espacio protegido	Situada entre 0,5 km y 1 km de LIC/ZEC u otro espacio protegido	Situada entre 1 km y 2 km de LIC/ZEC u otro espacio protegido	Situada a más de 2 km de LIC/ZEC u otro espacio protegido
	Proximidad a ZEPA	5%	Dentro de ZEPA	A menos de 0,5 km de ZEPA	Situada entre 0,5km y 1 km de ZEPA	Situada entre 1 km y 2 km de ZEPA	Situada a más de 2 km de ZEPA
Índice de Sensibilidad Ambiental del Ministerio	Catalogación terrenos según valor ráster del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa (Modelo ISA FTV 2023)	20%	Índice medio de 0	Índice medio entre 0 y 6000	Índice medio entre 6000 y 7500	Índice medio entre 7500 y 8500	Índice medio >8500
Patrimonio cultural		10%	Presencia de elementos del patrimonio cultural en el recinto de la planta solar	Distancia inferior a 500 m de elementos de patrimonio cultural	Distancia inferior a 1000 m de elementos de patrimonio cultural	Distancia inferior a 500 m de espacios con georecursos	No afección a patrimonio cultural

Tabla 2 Criterios Medioambientales para valoración de alternativas

3.2. IMPACTO SOCIAL

El criterio de evaluación de impacto social del proyecto se evaluará de forma cualitativa, y permitirá cuantificar el grado de afección social que produciría la ejecución de cada una de las alternativas de PSFV propuestas.

Es criterio en el que se valoran aspectos que afectan tanto a la ejecución del proyecto como a la fase de operación de la PSFV. Los aspectos a valorar se detallan a continuación.

3.2.1. VALOR PAISAJÍSTICO: CALIDAD VISUAL

Se trata de un aspecto que permite caracterizar el paisaje, con el objeto de evaluar su estado actual e interpretar la potenciales afección e interacciones de las actuaciones propuestas. Para realizar dicha valoración del paisaje, se atribuyen valores de calidad y fragilidad al ámbito de actuación para evalúa la capacidad de acogida del territorio en cuanto a nuevas actuaciones.

La calidad visual se entiende como el mérito o valor de un recurso para ser conservado. La calidad de un paisaje se define por sus características visuales, que según cada caso pueden alcanzar mérito o no para ser conservado. Así, para definir los valores de calidad visual del paisaje, se han tenido en cuenta las características del terreno, su vegetación y valores culturales y tradicionales, así como su evaluación en el tiempo, según el método de evaluación modificado a partir de B.L.M (1980).








CRITERIOS		ORDENACIÓN Y PUNTUACIÓN		
 Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes rocas); o bien, relieve muy variado o erosionado, dunas; o con algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular	
		5	3	1
 Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación	
		5	3	1
 Agua	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable	
		5	3	0
 Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados	
		5	3	1
 Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad de conjunto	
		5	3	0
 Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región	
		6	2	1
 Acción del hombre	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica	
		2	0	--

Tabla 3 Criterios de calidad visual para valoración de alternativas

3.2.2. VALOR PAISAJÍSTICO: FRAGILIDAD VISUAL

La fragilidad del paisaje (FP) es el parámetro que mide el potencial de pérdida de valor paisajístico (VP) de las unidades de paisaje y recursos paisajísticos debida a la alteración del medio con respecto al estado en el que se obtuvo la valoración.

Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, no ocurre así con la fragilidad. Esta depende, en principio, del tipo de actividad o proyecto que se piensa desarrollar.

Para la valoración de la fragilidad del paisaje al uso fotovoltaico tendremos en cuenta los siguientes componentes del paisaje:

1. Los usos del suelo y la cubierta vegetal. Teniendo en cuenta:
 - Densidad de la vegetación. A mayor densidad de vegetación, expresada por el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las especies leñosas, menor fragilidad visual intrínseca.
 - Altura de la vegetación. El poder enmascarante de la vegetación. Cuanto mayor es la complejidad de la estructura de la vegetación, mayor número y densidad de estratos, menor es el nivel de fragilidad visual.
 - Contraste cromático dentro de la vegetación. La diversidad cromática dentro de la propia cubierta vegetal favorece el “camuflaje” de las actuaciones humanas, sobre todo si esa gama abundante de colores no obedece a una pauta claramente definida y se distribuye de forma caótica. Las situaciones de mayor fragilidad visual, a este respecto, vienen definidas por las manchas monocromáticas (constantes en el tiempo como pinares, o variables como secanos).
 - Estacionalidad de la vegetación. La pérdida de opacidad, la disminución del “efecto pantalla”, que supone la pérdida de las hojas caducas, es un factor que aumenta, aunque sea de forma temporal durante el otoño-invierno, la fragilidad visual de las zonas que sustentan aquel tipo de vegetación.
 - A mayor antropización menor fragilidad.
2. Pendiente. Para la evaluación de la fragilidad visual derivada de este factor se efectúa una clasificación de los valores estimados de la pendiente, en el sentido de atribuir una mayor capacidad de absorción visual a las pendientes más bajas.
3. Compacidad de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos,

con menor complejidad morfológica, son más frágiles.

4. Altura relativa. Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca está a su mismo nivel. Cuando los rayos visuales inciden con ángulos muy pequeños sobre las superficies a observar, el detalle se aprecia mal. La visión desde distinta altura lleva unos ángulos de incidencia mayores y una mayor “exposición a las vistas”.
5. Existencia de, y proximidad a, puntos y zonas singulares. Los valores singulares, en cuanto que constituyen puntos de atracción y focalizan la visión, añaden fragilidad visual, tanto a los propios puntos donde se sitúan, como a su entorno inmediato.
6. Accesibilidad de la observación. La fragilidad visual de cada punto del territorio aumenta con la posibilidad que tiene cada punto de ser visto desde esos núcleos de potenciales observadores. Cuanto mayor sea el número de veces que un punto es visto al recorrer una carretera, mayor será la fragilidad visual de aquel punto.

Todos estos componentes van a ser evaluados cualitativamente, asignándoles un rango de valores desde 1 hasta 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el más alto. El valor final de esta valoración técnica será el resultado obtenido de la suma de todos los resultados en una escala del 6 (mejor resultado) al 30 (peor resultado):

3.2.3. ARRAIGO DE LOS TERRENOS: USO DE TERRENOS SEGÚN SIGPAC, DISEMINADOS A EXPROPIAR Y DISEMINADOS AFECTADOS INDIRECTAMENTE.

El arraigo de la población a los terrenos a expropiar para la construcción de la PSFV se basa principalmente en el valor subjetivo que la sociedad le da a un terreno por su uso. En este sentido, la principal característica de arraigo que puede tener un terreno es por su condición de morada, ya esté afectado directa o indirectamente por su expropiación.

Para la evaluación de este aspecto, se tendrá en cuenta, tal y como se cita en la *“Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación”* del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la distancia a núcleos de población y viviendas aisladas.

Accesoriamente, el arraigo social puede ser a un terreno de uso agrícola según el Sistema de

Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) que se vea afectado por la instalación de la PSFV, desde un punto de vista tanto crematístico como emocional.

Así pues, desde el punto de vista del uso del terreno a expropiar, el SIGPAC establece un valor al terreno en función del cultivo que halle en el terreno clasificado como agrícola. En la tabla que se muestra a continuación se muestra el valor según el SIGPAC.

<i>USO SIGPAC</i>	<i>DEFINICIÓN</i>	<i>VALOR</i>
AG	Corrientes y superficies de agua	Baja
CA	Viales	Baja
CF	Asociación Cítrico Frutales	Media
CI	Cítricos	Media
ED	Edificaciones	Baja
EP	Elemento del paisaje	Baja
FL	Frutos secos – Olivar	Media
FO	Forestal	Baja
FS	Frutos secos	Media
FY	Frutales	Media
IM	Improductivos	Baja
MT	Matorral	Baja
OF	Olivar-frutal	Media
OV	Olivar	Media
PA	Pasto con arbolado	Baja
PR	Pasto arbustivo	Baja
PS	Pastizal	Baja
TA	Tierras arables	Baja
VI	Viñedo	Alta
VO	Viñedo-olivar	Alta
ZU	Zona urbana	Baja

Tabla 4 Criterios de Uso de Terrenos según SIGPAC para valoración de alternativas

Cabe destacar que la tabla de valoración de SIGPAC estima con una valoración ALTA únicamente los cultivos de viñedo, y con una valoración MEDIA los cultivos de olivares, frutales, frutos secos y cítricos quedan el resto de los usos con una valoración BAJA.

3.2.4. USO DEL TERRENO SEGÚN PGOU

El aspecto que valora el uso del terreno se refiere tanto al uso actual o futuro que se le pudiese dar al terreno en el que se va a instalar la PSFV.

Se da el impacto que puede suponer el establecimiento de la instalación fotovoltaica en el desarrollo de la trama urbana del municipio.

Este criterio también da una medida del coste de oportunidad desde el punto de vista social de ocupar unos terrenos en los que se deja de realizar una actividad, o de elimina una potencial actividad futura, y por lo tanto sus beneficios sociales. En otros, se pueden considerar actividades que llevarían asociada la contratación de personal, pago de impuestos municipales o diversificación del tejido empresarial de la zona.

Para evaluar este aspecto, se tendrá en cuenta la clasificación del suelo según el Plan General de Ordenación Urbana de Carboneras.

En ese sentido, el municipio de Carboneras cuenta con unas Normas Subsidiarias aprobadas definitivamente por la CTU de Almería el 28 de enero de 1.998. Normas que fueron adaptadas parcialmente a la LOUA (Decreto 11/2008 de 22 de enero).

Según el criterio establecido por el proyectista, la mejor opción para la instalación de una PSFV será la afecte a suelo no urbanizable común o suelo urbanizable industrial (puesto que la actividad de una PSFV es industrial), mientras que la peor opción será la que afecte a suelo urbano.

3.2.5. PERTURBACIÓN A LA POBLACIÓN DURANTE LA FASE DE OBRAS

Durante la fase de ejecución de la PSFV se asume que se generarán una serie de externalidades inherentes al proceso de construcción de una Planta Solar Fotovoltaica, como puede ser trasiego de camiones levantando polvo y aumentando el tráfico, cortes de tráfico puntuales para el paso de instalaciones bajo calzada, ruidos producidos por la maquinaria pesada, tales como hincadoras (necesarias para el montaje de seguidores) o retroexcavadoras

(necesarias para el movimiento de tierras)

Si bien, dichas externalidades son difíciles de eliminar, su impacto en la población se ve drásticamente reducido conforme aumenta la distancia de las obras a los núcleos de población residencial.

Por ello, se considerará un aspecto a valorar, la separación de la zona de obras al núcleo de población más cercano.

3.2.6. TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE CRITERIOS SOCIALES

Tras la descripción de los diferentes aspectos a considerar se establece la siguiente matriz de valoración que sirve de referencia para el estudio de cada alternativa a través de sus características sociales.

CATEGORÍAS DE VALORACIÓN DE CRITERIOS SOCIALES						
ASPECTO	PESO	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
		2	4	6	8	10
Valor paisajístico: Calidad Visual	10%	Valor calidad visual 28-33 puntos	Valor calidad visual 22-27 puntos	Valor calidad visual 17-21 puntos	Valor calidad visual 11-16 puntos	Valor calidad visual 6-10 puntos
Valor paisajístico: Fragilidad Visual	10%	Valor fragilidad visual 25 a 30 puntos	Valor fragilidad visual 20-24 puntos	Valor fragilidad visual 15-19 puntos	Valor fragilidad visual 10-14 puntos	Valor fragilidad visual 6-9 puntos
Arraigo de terrenos: Uso del terreno según SIGPAC	25%	> 50% de la superficie ubicada en usos SIGPAC de valoración de arraigo por los cultivos Alta	25 - 50 % de la superficie ubicada en usos SIGPAC de valoración de arraigo por los cultivos Alta	> 50% de la superficie ubicada en usos SIGPAC de valoración de arraigo por los cultivos Media (siempre que no se cumpla otra categoría peor valorada)	25 - 50 % de la superficie ubicada en usos SIGPAC de valoración de arraigo por los cultivos Media (siempre que no se cumpla otra categoría peor valorada)	>75 % de la superficie ubicada en usos SIGPAC de valoración de arraigo por los cultivos Baja

CATEGORÍAS DE VALORACIÓN DE CRITERIOS SOCIALES						
ASPECTO	PESO	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
		2	4	6	8	10
Arraigo de terrenos: Diseminados expropiados	20%	> 20 diseminados a expropiar	11- 20 diseminados a expropiar	6- 10 diseminados a expropiar	1- 5 diseminados a expropiar	Sin diseminados a expropiar
Arraigo de terrenos: Diseminados afectados indirectamente	10%	> 20 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	11- 20 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	6- 10 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	1- 5 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	Sin diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV
Arraigo de terrenos: Núcleos de población afectados indirectamente	5%	Distancia menor de 200 m	Distancia entre 200 y 1000 m	Distancia entre 1000 m y 1500 m	Distancia entre 1500 y 2000 m	Distancia mayor de 2000 m
Uso del terreno según PGOU	10%	Afección a Suelo urbano	Afección a Suelo urbanizable residencial p	Afección a suelo no urbanizable protegido	Afección a categorías Sin planeamiento y Afectado por sentencia	Afección a Suelo no urbanizable común o suelo urbanizable industrial
Perturbación a la población durante las obras.	10%	Distancia menor de 500 m	Distancia entre 500 y 1000 m	Distancia entre 1000 m y 1500 m	Distancia entre 1500 y 2000 m	Distancia mayor de 2000 m

Tabla 5 Criterios Sociales para valoración de alternativas

3.3. COMPLEJIDAD TÉCNICA

La complejidad técnica es un criterio que permite evaluar el grado de dificultad durante la fase de ejecución del proyecto de la PSFV.

Se trata de un criterio en el que se valoran aspectos que afectan a la ejecución del proyecto, tanto desde un punto cualitativo como cuantitativo. Los aspectos a valorar son:

3.3.1. NÚMERO DE ISLAS

Este aspecto técnico evalúa la compacidad de la actuación de forma que la PSFV se ubique en un área con más o menos discontinuidades. Idealmente, la continuidad superficial del campo solar permite evitar afecciones a terceros debidas al tendido soterrado o aéreo de líneas

eléctricas. Toda instalación estará conectada con el resto de instalación por líneas eléctricas de baja tensión o de media tensión, por lo que si no hay continuidad entre parcelas será necesario afectar a parcelas colindantes para el tendido de cableado de conexión. Ello conlleva a una mayor complejidad de la actuación, puesto que se aumentan el número de parcelas afectadas por la ejecución del proyecto.

El criterio elegido para evaluar este aspecto será el número de islas que componen cada alternativa.

3.3.2. ACCESO Y LOGÍSTICA

La accesibilidad se considera un aspecto clave a la hora de ejecutar el proyecto, de forma que el acceso a la obra de maquinaria y operarios resulte sencillo. La calidad de las vías de comunicación por las que se accede a la zona de obra afecta al normal desarrollo de esta ya que está estrechamente relacionada con posibles retrasos, accidentes. Así mismo, en viales de acceso de baja calidad (camino rural con gran pendiente, por ejemplo) pueden resultar necesarias actuaciones auxiliares para permitir el acceso de ciertos vehículos de gran tonelaje que transporten los equipos principales o grandes cantidades de material menos voluminoso.

El criterio elegido para evaluar este aspecto será considerar tipo de vial que permitirá el acceso a las islas que componen la alternativa.

3.3.3. INTERVENCIONES COMPLEJAS

En este aspecto se tendrán en cuenta, posibles casuísticas que se den en la actuación que pueden complicar su ejecución, aumentando los costes asociados a la misma, o bien un aumento en los plazos. En ese sentido se identifican los siguientes casos:

- Soterramiento de líneas eléctricas existentes, la modificación del trazado de una línea eléctrica existente supone un sobrecoste, pero principalmente, un riesgo en cuanto a la obtención de permisos por parte de la compañía distribuidora.
- Tipo de terreno duro, puede suponer un problema a la hora ejecutar las zanjass e hincar pilas de seguidores.
- Tipo de terreno poco cohesionado, tenga capacidad portante baja, puede suponer un sistema de anclaje de seguidores más sofisticado.
- Cruces de carreteras de tráfico denso para el tendido de cable, implica el corte puntual

del tráfico y la consecuente obtención de permisos con la administración.

Cabe destacar que, para confirmar el tipo de terreno existente, y sus características mecánicas, será necesaria la realización de un estudio geotécnico. Sin embargo, para la realización de este estudio de soluciones y alternativas, se considera suficiente la información obtenida a partir de documentación oficial proveniente del IGME (Instituto Geológico y Minero de España).

3.3.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se considera que un condicionante técnico importante de los trabajos a ejecutar es el movimiento de tierras que deberá realizar para homogeneizar la pendiente del terreno y adecuarla a los requisitos necesarios para la instalación de seguidores solares. Se ha establecido como límite máximo una pendiente de un 15%. Así pues, en zonas donde la pendiente sea superior a dicho 15% no se podrán montar seguidores solares, a no ser que se realicen rellenos o excavaciones, es decir, movimientos de tierra que reduzcan la pendiente por debajo del límite marcado.

El criterio elegido para evaluar este aspecto será el volumen de movimiento de tierras, tanto de relleno como de excavación, expresado en metros cúbicos.

3.3.5. TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE CRITERIO COMPLEJIDAD TÉCNICA

Tras la descripción de los diferentes aspectos a considerar se establece la siguiente matriz de valoración que sirve de referencia para el estudio de cada alternativa a través de sus características técnicas.

CATEGORÍAS DE VALORACIÓN DE CRITERIO DE COMPLEJIDAD TÉCNICA						
ASPECTO	PESO	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
		2	4	6	8	10
Número de islas	25%	≥ 9 islas	7-8 islas	5-6 islas	3-4 islas	1-2 islas
Acceso y logística	20%	Rambla/ camino de tierra con pendiente	Camino de tierra llano	Camino asfaltado	Carretera Provincial	Carretera Nacional

CATEGORÍAS DE VALORACIÓN DE CRITERIO DE COMPLEJIDAD TÉCNICA						
ASPECTO	PESO	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
		2	4	6	8	10
Intervenciones complejas	25%	4	3	2	1	0
Movimiento de tierras	30%	Valoración cuantitativa a partir del volumen de movimiento de tierras				

Tabla 6 Criterios de Complejidad Técnica para valoración de alternativas

3.4. IMPACTO ECONÓMICO

El impacto económico se considera un criterio que puede valorarse de forma cuantitativa. De esta forma, se toman los valores empleados en el estudio de dimensionado y se puede estimar los costes de construcción y de explotación de la PSFV.

Estimaremos unos costes de basándonos en criterios consensuados con ACUAMED para los conceptos de expropiación de terrenos, costes de construcción (CAPEX) y costes de operación (OPEX) a lo largo de 25 años.

EXPROPIACIÓN DE TERRENOS	UD.	COSTE
Rústico sin cultivar	€/ha	30.000,00
Rústico almendros/olivos	€/ha	70.000,00
Rústico cultivado	€/ha	100.000,00
Rústico cultivado bajo plástico	€/ha	300.000,00
Cantera agotada	€/ha	30.000,00

Tabla 7 Coste de expropiación de terrenos según su uso

Los costes de expropiación han sido facilitados por los servicios técnicos de ACUAMED y por el departamento de expropiaciones de ACUAMED.

CONSTRUCCIÓN PSFV	UD.	COSTE
Módulos Fotovoltaicos	€/MWp	190.000,00
Inversores	€/MWp	30.000,00
Seguidores	€/MWp	100.000,00
Centros de Transformación	€/MWp	120.000,00
Obra Civil	€/MWp	80.000,00
Pequeño material	€/MWp	78.000,00
TOTAL	€/MWp	598.000,00

Tabla 8 Coste de las principales unidades de obra de una instalación fotovoltaica.

Los costes de construcción de la PSFV han sido estimados a partir de ofertas de proveedores, base de precios de ACUAMED y precios utilizados en proyectos similares.

CONSTRUCCIÓN LSMT 30kV (14,50 MWp)	Cantidad.	P. unitario €/km	COSTE (€/km)
Conductor 240 mm2 18/30 kV	6	8.700,00	52.200,00
Tubo de 250 mm de diámetro y RC>450N	3	9.000,00	27.000,00
Excavación Zanja	1	17.000,00	17.000,00
Relleno Zanja	1	75.000,00	75.000,00
Mano de obra	1	15.000,00	15.000,00
TOTAL			186.200,00

Tabla 9 Coste de las principales unidades de obra de una línea de evacuación para 14,5 MWp.

CONSTRUCCIÓN LSMT 30kV (38 MWp)	Cantidad.	P. unitario (€/km)	COSTE (€/km)
Conductor 400 mm2 18/30 kV	6	12.000,00	72.000,00
Tubo de 250 mm de diámetro y RC>450N	3	9.000,00	27.000,00
Excavación Zanja	1	17.000,00	17.000,00
Relleno Zanja	1	75.000,00	75.000,00
Mano de obra	1	15.000,00	15.000,00
TOTAL			206.000,00

Tabla 10 Coste de las principales unidades de obra de una línea de evacuación para 38 MWp.

Los costes de construcción de las LSMT 30kV han sido estimados a partir de ofertas de proveedores, base de precios de ACUAMED y precios utilizados en proyectos similares.

CONSTRUCCIÓN SE INTERCONEXIÓN	UD.	COSTE
SE 30/6.3 kV	€	1.200.000,00

Tabla 11 Coste de las principales unidades de obra de la infraestructura de interconexión Desaladora-Bombeo-PSFV.

Los costes de construcción de la infraestructura de conexión PSFV-Desaladora de Carboneras-Bombeo con Subestación 30/6,3kV han sido estimados a partir de ofertas de proveedores, base de precios de ACUAMED y precios utilizados en proyectos similares.

OPERACIÓN	UD.	COSTE
Cambio de Inversores	€/MWp·año	2.400,00 €
Limpieza	€/MWp·año	1.000,00 €
Limpieza intensidad Alta	€/MWp·año	3.000,00 €
Seguros	€/MWp·año	750,00 €
Monitorización y control	€/MWp·año	500,00 €
Mano de obra	€/MWp·año	2.000,00 €

Tabla 12 Coste de las principales partidas de operación y mantenimiento de una PSFV.

Cabe destacar que, de cara al coste de limpieza de la PSFV, se ha diferenciado entre una alternativa que cuente con la zona X, cercana a la cantera, ya que se considera que la actividad minera de la misma genera una gran cantidad de polvo que se depositará sobre los paneles, obligando a aumentar la frecuencia de limpieza de los mismo y, así, no mermar la generación de energía fotovoltaica.

4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El ámbito geográfico de este estudio de soluciones y alternativas se restringe a la zona delimitada por el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Se trata de un espacio marítimo-terrestre protegido debido a los contrastes existentes entre el medio marino, el litoral y el terrestre, a las numerosas especies exclusivas que alberga y a las características propias de uno de los ecosistemas más áridos de Europa.

Cabe destacar que el parque natural tiene las siguientes figuras de protección:

- Zona Especial de Conservación (Z.E.C.) ES000046
- Zona de Especial Protección de las Avez (Z.E.P.A.)
- Lugar de Importancia Comunitaria (L.I.C.)
- Reserva de la Biosfera
- Geoparque
- Sitio Ramsar
- Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (Z.E.P.I.M.)

Teniendo en cuenta la importancia medioambiental del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, resulta evidente que la ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica deberá plantearse fuera de sus límites.

Según criterios de ACUAMED, el diseño de la instalación fotovoltaica debe ser de autoconsumo, sin posibilidad de autoconsumo remoto, de forma que, el punto de vertido debe estar ubicado en las instalaciones de la Desaladora de Carboneras, no se podría optar por un punto de acceso y conexión a la red eléctrica y compensar el consumo energético de la Desaladora. La principal consecuencia de este criterio es que debe existir una línea de

evacuación que conecte físicamente la PSFV con la Planta Desaladora de Carboneras.

Elegir una ubicación para la PSFV del otro lado del Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, obligaría a diseñar una línea de evacuación de, como mínimo, 10 km de longitud de alta tensión para reducir las pérdidas por transporte. Por consiguiente, sería necesario contemplar la construcción de dos subestaciones elevadoras, en cada extremo de la línea de evacuación. Esta opción supone un importante sobre coste económico que se estima en 4 M€ (tomando como hipótesis un coste de 2M€ por subestación elevadora).

Por otro lado, dicha línea debería ser soterrada por todo su trazado que cruce la zona Z.E.P.A., lo que dispara su coste, estimado en 6 M€ (tomando como hipótesis un coste de 600.000 € por kilómetro de Línea Soterrada de Alta Tensión).

Independientemente de que se opte por la solución que menor impacto medioambiental suponga, optar por una ubicación de PSFV del otro lado del parque natural conlleva la instalación de, como mínimo, 7 km de línea soterrada de alta tensión cruzando el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, lo que generaría, sin ninguna duda, un perjuicio muy notable un ecosistema especialmente valioso.

Así pues, a criterio del proyectista y con el visto bueno de ACUAMED, se opta por restringir el presente Estudio de Soluciones y Alternativas a los alrededores de Carboneras, siempre sin afectar en ningún caso al Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar.

En todo caso, en el Apéndice 4: Estudio de Prefactibilidad de este Estudio de Soluciones y Alternativas, detalla con mayor profundidad las razones por las que se delimita el ámbito de la zona de estudio.

4.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LÍNEAS DE EVACUACIÓN

4.2.1. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La Planta Desaladora de Carboneras es una desaladora de gran capacidad de agua de mar para el abastecimiento del municipio de Carboneras y la población de Agua Amarga, así como el abastecimiento de las poblaciones de la comarca (Bédar, Los Gallardos, Garrucha, Mojácar, Turre y Vera) y para el riego agrícola de los cultivos de la agricultura intensiva del levante almeriense y Campo de Níjar.

Para distribuir el agua hasta los diferentes usuarios, se cuenta con dos conducciones de impulsión soterradas que parten de la estación de bombeo de la desaladora.

El trazado de la conducción a Níjar tiene dirección oeste y presenta la particularidad que se encuentra en terrenos expropiados, propiedad de ACUAMED.

El trazado de la conducción a Carboneras-Cuevas tiene dirección norte y presenta la particularidad de que se encuentra en terrenos con servidumbre de acueducto en favor de ACUAMED.



Ilustración 25 Conducciones existentes propiedad de ACUAMED.

Cabe destacar en este punto de consideraciones previas, la presencia de la antigua central térmica Litoral de Almería, propiedad de ENDESA. Dicha central térmica y la subestación eléctrica, también propiedad de Endesa, se encuentran muy cerca de la Desaladora de Carboneras y dicha subestación es el origen de una multitud de líneas aéreas de alta tensión que distribuyen la energía producida por la central a los diferentes consumidores de la zona.

Estas líneas aéreas afectan a toda la zona estudiada, lo que complica considerablemente el trazado de nuevas líneas aéreas para la evacuación de la PSFV, teniendo, por lo tanto, que recurrir a numerosas transiciones aéreo-subterráneas para evitar cruces con las líneas de alta tensión aéreas existentes.



Ilustración 26 Líneas aéreas de Alta Tensión existentes

Esta condición que se enuncia en los párrafos anteriores juntamente con la cercanía a la zona ZEPA debida al Parque Natural, hacen inviable la instalación de líneas aéreas para la evacuación de la energía en las diferentes alternativas.

4.2.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA 1

El diseño propuesto para la línea de evacuación de la Alternativa 1 será una línea de media tensión de 30kV soterrada a lo largo de 4114 metros y que conecte la PSFV con el centro de seccionamiento que permite la conexión con la infraestructura de interconexión entre la Planta Desaladora de Carboneras y su bombeo. En un primer tramo de 1111 metros, la línea de evacuación discurrirá paralela al trazado de un camino municipal, mientras que, en un segundo tramo de 3003 metros, la línea discurrirá paralela a la conducción a Níjar, por terrenos propiedad de ACUAMED.

Como hemos apuntado en el apartado anterior, como primera opción, se ha huido de un trazado aéreo de las líneas de evacuación, tanto por el mayor impacto ambiental de la misma (vista la cercanía con zona Z.E.P.A), como por la existencia de líneas aéreas de alta tensión provenientes de la central térmica. De esta forma se evitan transiciones aéreo-subterráneas que complican la ejecución de la línea.

El primer tramo del trazado sigue paralelo un camino municipal asfaltado que une la zona donde se ubica la alternativa 1 con el trazado de la conducción a Níjar. Ello posibilita que se el trazado de la Línea de evacuación soterrada discurra paralela al camino municipal, sin afectar a otros propietarios de parcelas vecinas.

El segundo tramo del trazado de la línea de evacuación de la alternativa 1 de este Estudio de Soluciones y Alternativas discurre por terrenos propiedad de ACUAMED, por lo que no será necesaria expropiación de terrenos o solicitar servidumbre de paso a otros propietarios.

Se observa que existe un camino asfaltado que una la zona donde se ubica la alternativa 1 con el trazado de la conducción a Níjar. Ello posibilita que se el trazado de la Línea de evacuación soterrada discurra paralela al camino municipal, sin afectar a otros propietarios de parcelas vecinas.



Ilustración 27 Trazado de la línea de evacuación de la Alternativa 1.

Por lo tanto, desde un punto de vista tanto técnico, medioambiental y económico, la mejor alternativa posible para el diseño de la línea de evacuación de la Alternativa 1 es la propuesta, y no tiene sentido estudiar otras alternativas de trazado.

4.2.3. LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA 2

El diseño propuesto para la línea de evacuación de la Alternativa 2 será una línea de media tensión de 30kV soterrada a lo largo de 1894 metros y que conecte la PSFV con el centro de seccionamiento que permite la conexión con la infraestructura de interconexión entre la Planta Desaladora de Carboneras y su bombeo. La línea discurrirá durante todo su trazado, paralela a la conducción a Carboneras-Cuevas, por terrenos con servidumbre de acueducto en favor de ACUAMED.

Como ya hemos apuntado, como primera opción, se ha huido de un trazado aéreo de las líneas de evacuación, tanto por el mayor impacto ambiental de la misma (vista la cercanía con zona Z.E.P.A), como por la existencia de líneas aéreas de alta tensión provenientes de la central térmica. De esta forma se evitan transiciones aéreo-subterráneas que complican la ejecución de la línea.

El trazado de la línea de evacuación, paralelo en todo momento al trazado de la conducción a Carboneras-Cuevas permite la conexión de la zona donde se ubica la alternativa 2 de Estudio de Soluciones y Alternativas con la infraestructura de interconexión entre la Planta Desaladora de Carboneras y su bombeo, siempre sobre terrenos que ya disponen de una servidumbre de acueducto en favor de ACUAMED y, por lo tanto, en principio no será necesaria expropiación de terrenos o solicitar servidumbre de paso a nuevos propietarios.



Ilustración 28 Trazado de la línea de evacuación de la Alternativa 2.

Por lo tanto, desde un punto de vista tanto técnico, medioambiental y económico, la mejor alternativa posible para el diseño de la línea de evacuación de la Alternativa 2 es la propuesta, y no tiene sentido estudiar otras alternativas de trazado.

4.2.4. LÍNEA DE EVACUACIÓN ALTERNATIVA 3

El diseño propuesto para la línea de evacuación de la Alternativa 3 será una línea de media tensión de 30kV soterrada a lo largo de 5633 metros y que conecte la PSFV con el centro de seccionamiento que permite la conexión con la infraestructura de interconexión entre la Planta Desaladora de Carboneras y su bombeo. En un primer tramo de 450 metros, la línea de evacuación discurrirá paralela al trazado de un camino municipal, mientras que, en un segundo tramo de 5183 metros, la línea discurrirá paralela a la conducción a Carboneras-Cuevas, por terrenos con servidumbre de acueducto en favor de ACUAMED.

Como ya hemos apuntado, como primera opción, se ha huido de un trazado aéreo de las líneas de evacuación, tanto por el mayor impacto ambiental de la misma (vista la cercanía con zona Z.E.P.A), como por la existencia de líneas aéreas de alta tensión provenientes de la central térmica. De esta forma se evitan transiciones aéreo-subterráneas que complican la ejecución de la línea.

El primer tramo del trazado sigue paralelo un camino municipal asfaltado que une la zona donde se ubica la alternativa 3 con el trazado de la conducción a Carboneras-Cuevas. Ello posibilita que se el trazado de la línea de evacuación soterrada discurra paralela al camino municipal, sin afectar a otros propietarios de parcelas vecinas.

El segundo tramo del trazado de la línea de evacuación de la alternativa 1 de este Estudio de Soluciones y Alternativas discurre sobre terrenos que ya disponen de una servidumbre de acueducto en favor de ACUAMED y, por lo tanto, en principio no será necesaria expropiación de terrenos o solicitar servidumbre de paso a nuevos propietarios

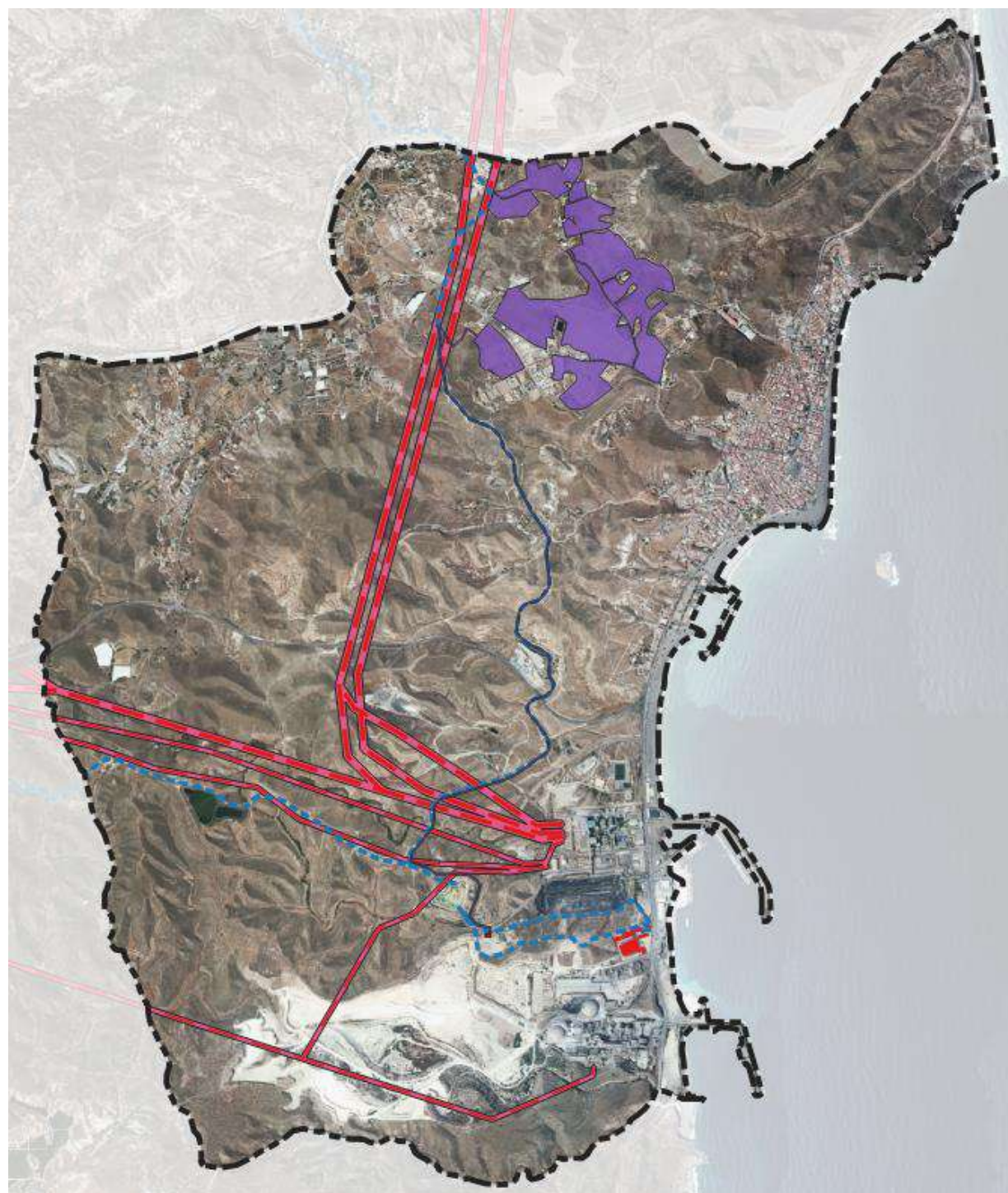


Ilustración 29 Trazado de la línea de evacuación de la Alternativa 3.

Por lo tanto, desde un punto de vista tanto técnico, medioambiental y económico, la mejor alternativa posible para el diseño de la línea de evacuación de la Alternativa 3 es la propuesta, y no tiene sentido estudiar otras alternativas de trazado.

4.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS

4.3.1. PSFV ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 está compuesta por dos zonas diferenciadas, la zona X y la zona 1

Zona X: Se trata de una zona con una superficie de 27,80 ha situada junto a la planta desaladora. Los terrenos, fuertemente antropizados y degradados, son principalmente planos, contando con pendientes muy suaves o nulas. Todas parcelas propuestas dentro de esta zona son colindantes por lo que se pueden considerar como un único campo solar. La mayor parte de esos terrenos son consecuencia el agotamiento en la cantera explotada por cementera HOLCIM. También presenta ciertas zonas propiedad del Ayuntamiento de Carboneras y de ENDESA, que están fuera del ámbito de la cantera y cuyo uso es de camp de almacenamiento de restos de poda. El trazado de la línea de interconexión de la planta desaladora y el bombeo, cruza una de las parcelas situadas al norte de esta zona, por lo que no será necesaria una línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento.

Zona 1: Está ubicada al noroeste de la planta desaladora, a aproximadamente 4600 metros de distancia, aproximadamente. Se compone de tres campos solares que suponen una superficie total de 47,62 ha, a una distancia máxima de 500 metros entre ellos. Los terrenos presentan ligeras pendientes, y están compuestos principalmente de por parcelas de cultivos, tanto activos como abandonados. La línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento que permitirá la conexión con la instalación de interconexión desaladora-bombeo tiene una longitud total de 4114 metros, es soterrada a 30kV y discurre en un primer tramo bordeando un camino público a lo largo de 1111 metros hasta cruzarse con el trazado de la conducción a Níjar, propiedad de ACUAMED. A partir de dicho momento, discurrirá paralela a la impulsión a lo largo de 3003 metros.

4.3.2. PSFV ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 está compuesta por dos zonas diferenciadas, la zona X y la zona 2.

Zona X: Se trata de una zona con una superficie de 27,80 ha situada junto a la planta desaladora. Los terrenos, fuertemente antropizados y degradados, son principalmente planos, contando con pendientes muy suaves o nulas. Todas parcelas propuestas dentro de esta zona son colindantes por lo que se pueden considerar como un único campo solar. La mayor parte de esos terrenos son consecuencia el agotamiento en la cantera explotada por cementera HOLCIM. También presenta ciertas zonas propiedad del Ayuntamiento de Carboneras y de ENDESA, que están fuera del ámbito de la cantera y cuyo uso es de campa de almacenamiento de restos de poda. El trazado de la línea de interconexión de la planta desaladora y el bombeo, cruza una de las parcelas situadas al norte de esta zona, por lo que no será necesaria una línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento.

Zona 2: Se trata de una zona de parcelas diseminadas, sin uso aparente, cubiertos principalmente por vegetación halonitrófila. Se compone de 6 campos solares independientes, sumando una superficie total de 40,52 ha y siendo la distancia máxima entre campos solares de 1250 metros. Las parcelas presentan ligeras pendientes que permiten la instalación de seguidores solares. La línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento que permitirá la conexión con la instalación de interconexión desaladora-bombeo es soterrada a 30kV, discurre a lo largo de 1894 metros siguiendo el trazado de la canalización de conducción Carboneras-Cuevas, por terrenos con servidumbre de acueducto concedida a ACUAMED.

4.3.3. PSFV ALTERNATIVA 3

La Alternativa 3 está ubicada íntegramente en la zona 3.

Está situada en el norte del ámbito de estudio, con poca o nula pendiente. Las parcelas abarcan una superficie total de 77,29 ha y son de uso principalmente agrícola, presentando la particularidad de numerosos diseminados a lo largo de toda la planta. En todo caso, el ámbito de la planta no invade en ningún caso, la huella de ninguno de los diseminados y se ha dejado siempre un vial de acceso a los mismo. Las parcelas que componen la zona 3 se pueden agrupar en dos campos solares a una distancia máxima de 50 metros. La línea de evacuación hasta el centro de seccionamiento que permitirá la conexión con la instalación de interconexión desaladora-bombeo es soterrada a 30kV, y discurre en un primer tramo bordeando un camino público a lo largo de 450 metros hasta cruzarse con el trazado de la canalización norte de impulsión, con servidumbre de acueducto concedida a ACUAMED. A partir de dicho momento, discurrirá paralela a la impulsión a lo largo de 5183 metros, siendo su longitud total de 5633

metros.

4.3.4. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

A partir de los diferentes criterios de valoración establecidos:

- Medioambiental
- Social
- Técnico
- Económico

Se van a valorar las diferentes alternativas propuestas, teniendo en cuenta la particularidad de que tanto la alternativa 1 como la alternativa 2 comparten la zona X:

4.3.4.1. Valoración Medioambiental

Se obtiene una valoración de cada una de las alternativas según el criterio Medioambiental al estudiar los siguientes aspectos:

Pendientes del terreno

Como se ha especificado anteriormente, la instalación de seguidores de un eje es viable únicamente en zonas con pendiente inferior al 15%. Ese criterio se ha seguido para el estudio de implantación de seguidores, de forma que se minimice el movimiento de tierras necesarios para modificar la pendiente del terreno existente.

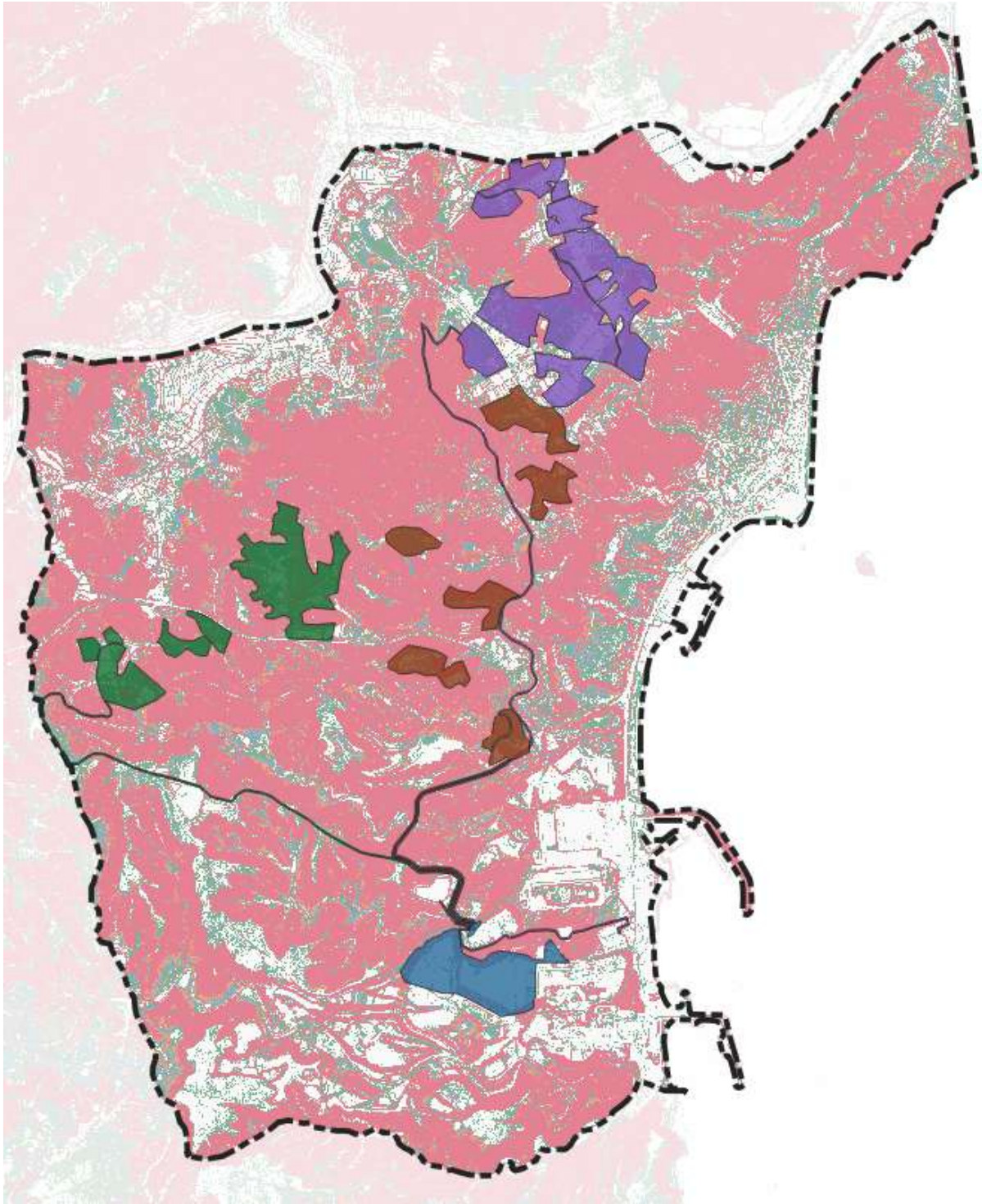


Ilustración 30 Pendiente del terreno en las alternativas estudiadas.

A partir del estudio de pendientes de la zona estudiada, se confirma que la mayoría de las superficies de las diferentes zonas presentan pendientes menores del 10%, representadas en color blanco y verde.

Vegetación y Terreno forestal

En las siguientes tablas se desglosan los usos del suelo para cada zona de las alternativas y sus polígonos, esta información se elabora a partir del Sistema de Información sobre el Patrimonio Natural de Andalucía, versión actualizada de 2024.

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono
X-A	27,44	Suelo artificial no edificado	0,02	0,07
		Zonas de extracción	27,35	99,67
		Zonas industriales	0,4	0,15
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,03	0,11
X-B	0,36	Suelo artificial no edificado	0,23	63,89
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,13	36,11

Tabla 13 Usos del suelo Zona X. Fuente: SIPNA 2024.



Ilustración 31 Usos del suelo de la Zona X

La zona X cuenta con una superficie de 27,80 ha, y ocupa zonas de extracción 27,35 ha (parte explotada por HOLCIM España S.A. de la cantera “La Mezquita”), y el resto son mayoritariamente infraestructuras, menos 0,16 ha de matorral, que se ha desarrollado sobre zonas previamente degradadas, por tanto, es decir, **el 99,42% de la superficie de esta zona ocupa un espacio ya degradado.**

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
1A	29,18	Mosaicos y asociaciones de cultivos	0,8	2,74	1,06
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	13,01	44,59	17,25
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	0,01	0,03	0,01
		Pastizal con claros (Roca, Suelo)	5,5	18,85	7,29

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
1B	2,89	Suelo)			
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	9,84	33,72	13,05
		Zonas roturadas	0,69	23,88	0,91
		Vía de comunicación no asfaltada	0,04	1,38	0,05
1C	3,32	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	2,16	74,74	2,86
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	0,73	21,99	0,97
		Ríos y cauces naturales: otras formaciones riparias	0,02	0,60	0,03
		Suelo desnudo	0,17	5,12	0,23
		Pastizal con claros (Roca, Suelo)	0,35	10,54	0,46
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	1,15	34,64	1,52
		Vía de comunicación no asfaltada	0,02	0,60	0,03
		Matorral disperso con pastizal	0,84	25,30	1,11
1D	1,54	Invernadero de estructura permanente	1,27	82,47	1,68
		Suelo artificial no edificado	0,22	14,29	0,29
		Ocupación del Suelo SIPNA	0,02	1,30	0,03
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,02	1,30	0,03
1E	9,89	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,61	6,17	0,81
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	1,07	10,82	1,42
		Matorral disperso con pastizal	1,67	16,89	2,21
		Suelo artificial no edificado	2,54	25,68	3,37
		Pastizal con claros (Roca, Suelo)	3,17	32,05	4,20

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
1F	0,8	Suelo)			
		Invernadero de estructura permanente	0,8	8,09	1,06
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,07	8,75	0,09
		Pastizal con claros (Roca, Suelo)	0,73	91,25	0,97

Tabla 14 Usos del suelo Zona 1. Fuente: SIPNA 2024.

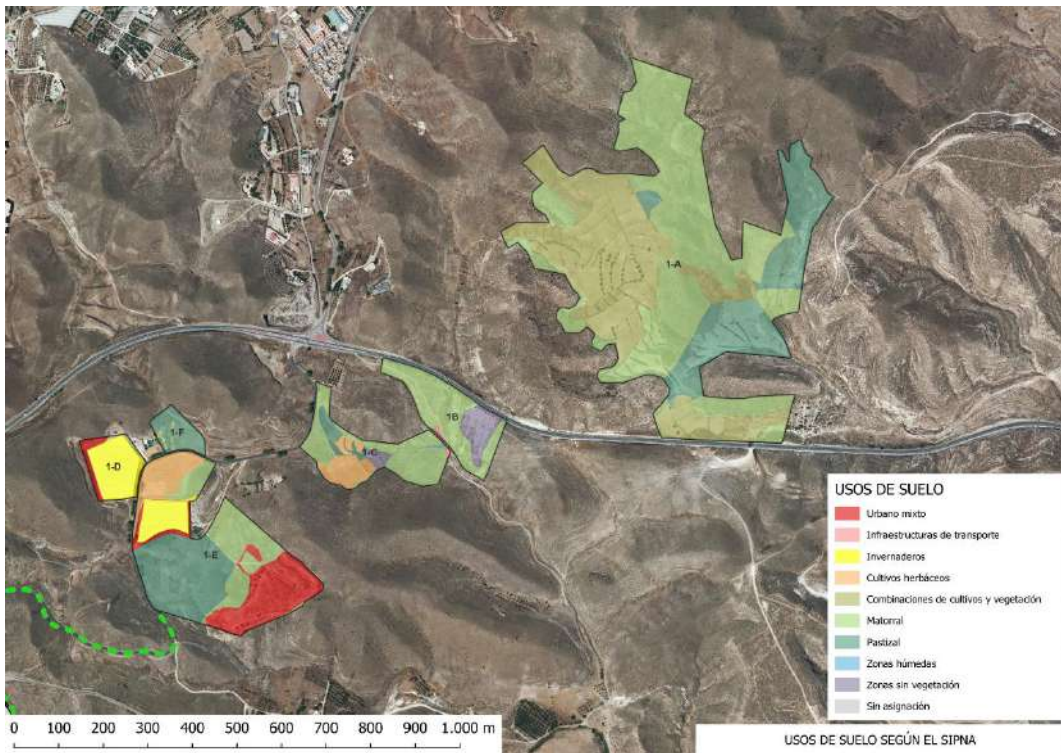


Ilustración 32 Usos del suelo de la Zona 1

El uso predominante en la zona 1 es el suelo forestal, el matorral disperso con pasto y roca o suelo está representado en todos los polígonos que constituyen esta alternativa, la mayor superficie con 20,04 ha se encuentra en el polígono A, y en total supone el 42,08% de la

superficie de esta alternativa. También destaca el pastizal con claros (Roca, Suelo) 19,74% de la alternativa. El uso agrícola también está representado.

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
2A	10,49	Zonas industriales	0,04	0,38	0,10
		Pastizal continuo	3,47	33,08	8,56
		Suelo artificial no edificado	0	0,00	0,00
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	3,78	36,03	9,33
		Red viaria asfaltada	0	0,00	0,00
		Agrícola residencial	0,02	0,19	0,05
		Pastizal arbolado: otras frondosas	3,18	30,31	7,85
2B	6,55	Cultivo herbáceo distinto de arroz	0,55	8,40	1,36
		Vía de comunicación no asfaltada	0	0,00	0,00
		Otros cultivos leñosos	1,37	20,92	3,38
		Mosaicos y asociaciones de cultivos	0	0,00	0,00
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	4,63	70,69	11,42
2C	4,18	Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	0,46	11,00	1,13
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	3,71	88,76	9,15
2D	6,2	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	1,35	21,77	3,33
		Vía de comunicación no asfaltada	0,26	4,19	0,64
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	4,59	74,03	11,32
2E	7,1	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	7,1	100,00	17,52
2F	1,82	Uso del suelo sin asignar	0	0,00	0,00
		Vía de comunicación no asfaltada	0,14	7,69	0,35
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	1,68	92,31	4,15

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
2G	4,19	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	2,41	57,52	5,95
		Suelo artificial no edificado	0,13	3,10	0,32
		Pastizal con claros (Roca, Suelo)	0,93	22,20	2,29
		Balsa de riego o ganadera	0,15	3,58	0,37
		Vía de comunicación no asfaltada	0,15	3,58	0,37
		Zonas roturadas	0,42	10,02	1,04

Tabla 15 Usos del suelo Zona 2. Fuente: SIPNA 2024.

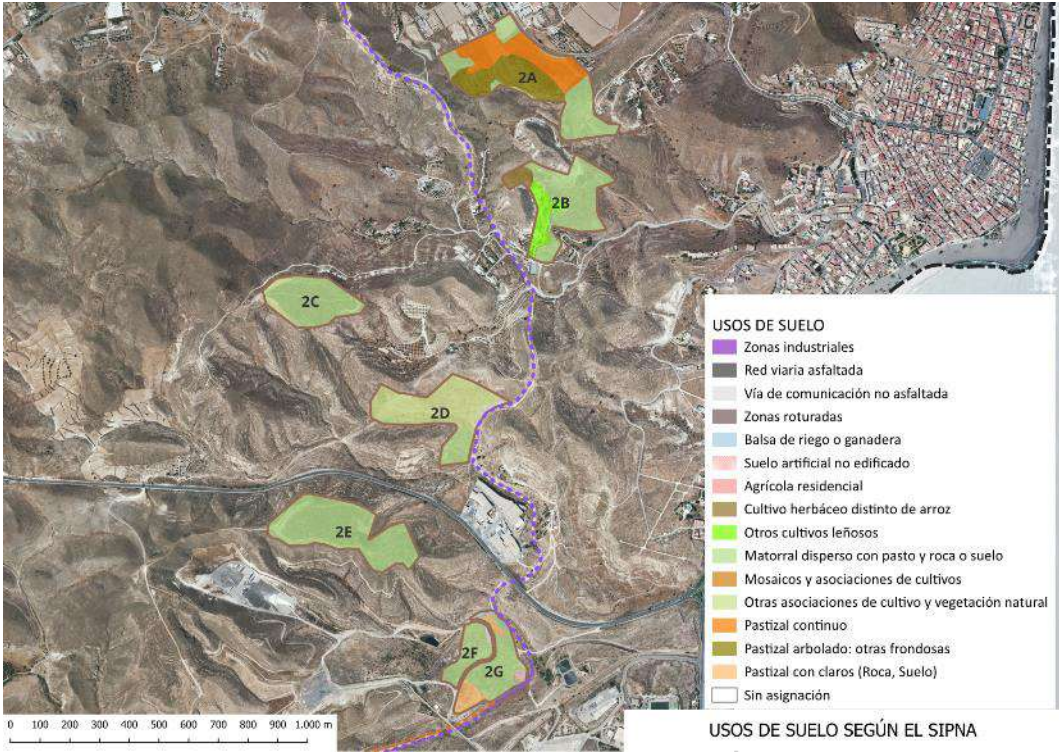


Ilustración 33 Usos del suelo de la zona 2

En la zona 2 el uso mayoritario es el suelo forestal con vegetación esclerófila, principalmente matorral disperso con pasto y roca o suelo que representa un 60,84% de la superficie de la alternativa.

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
3A	6,54	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	1,99	30,43	0,03
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	1,05	16,06	0,01
		Vía de comunicación no asfaltada	0,04	0,61	0,00
		Mosaicos y asociaciones de cultivos	0	0,00	0,00
		Olivar	0,32	4,89	0,00
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	3,13	47,86	0,04
		Ríos y cauces naturales: otras formaciones riparias	0	0,00	0,00
3B	3,66	Vía de comunicación no asfaltada	0	0,00	0,00
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	1,85	50,55	0,02
		Suelo artificial no edificado	0,03	0,82	0,00
		Instalaciones conductoras de energía: gasoducto/ oleoducto	0,29	7,92	0,00
		Otros cultivos leñosos	0,57	15,57	0,01
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,92	25,14	0,01
3C	1,07	Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	0,52	48,60	0,01
		Vía de comunicación no asfaltada	0	0,00	0,00
		Olivar	0,55	51,40	0,01
3D	5,11	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,23	4,50	0,00
		Discontinuo	0	0,00	0,00
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	4,88	95,50	0,06
3E	22,2	Red viaria asfaltada	0,15	0,68	0,00
		Discontinuo	0	0,00	0,00
		Suelo artificial no edificado	6,84	30,81	0,09

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
		Zonas roturadas	1,4	6,31	0,02
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	0,18	0,81	0,00
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	10,7	48,20	0,14
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	2,93	13,20	0,04
		Instalaciones agrícolas/ganaderas	0	0,00	0,00
3F	25,29	Matorral disperso con pasto y roca o suelo	9,48	37,49	0,12
		Suelo artificial no edificado	0,13	0,51	0,00
		Matorral disperso con pastizal	0,66	2,61	0,01
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	1,68	6,64	0,02
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	11,54	45,63	0,15
		Olivar	0,65	2,57	0,01
		Red viaria asfaltada	0	0,00	0,00
		Zonas roturadas	1,1	4,35	0,01
		Uso del suelo sin asignar	0,04	0,16	0,00
3G	5,88	Suelo artificial no edificado	1,25	21,26	0,02
		Red viaria asfaltada	0	0,00	0,00
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	4,16	70,75	0,05
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,47	7,99	0,01
3H	7,54	Red viaria asfaltada	0	0,00	0,00
		Matorral disperso con pasto y roca o suelo	0,51	6,76	0,01
		Edificación aislada	0,01	0,13	0,00
		Suelo artificial no edificado	0	0,00	0,00
		Uso del suelo sin asignar	3,76	49,87	0,05
		Otras asociaciones de cultivo y vegetación natural	0,8	10,61	0,01
		Cultivo herbáceo distinto de arroz	2,07	27,45	0,03
		Instalaciones agrícolas/ganaderas	0,35	4,64	0,00

Polígono	Área (ha)	Uso del suelo SIPNA 2024 (nivel 4)	Área (ha)	% Área Polígono	% Área alternativa
		Servicios, comercial y oficinas	0,03	0,40	0,00

Tabla 16 Usos del suelo zona y alternativa 3. Fuente: SIPNA 2024.

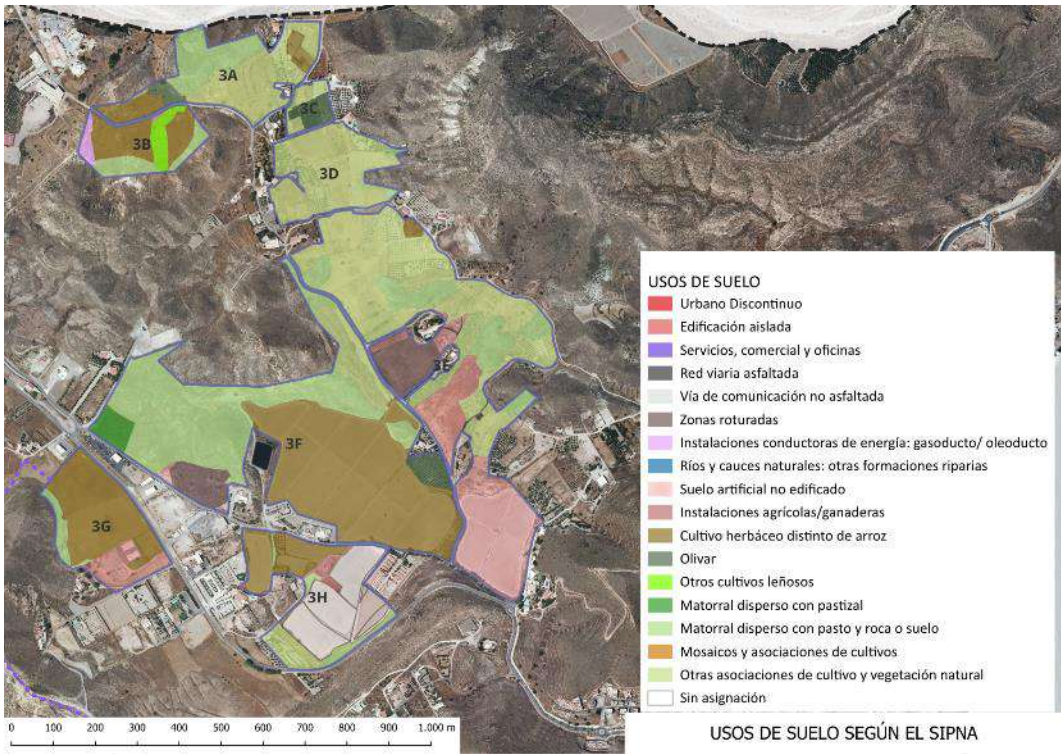


Ilustración 34 Usos del suelo de la alternativa 3

En la zona 3 el uso del suelo mayoritario es el agrícola, principalmente de cultivos herbáceos 20,85 ha (distintos del arroz) y otras asociaciones de cultivo y vegetación natural 21,71 ha, además de 1,52 ha de olivar.

En la siguiente tabla se presentan los principales usos del suelo según el SIPNA resumidos por zonas.

ZONAS	Superficie Zona (ha)	Usos	Superficie Uso (ha)	% uso
Zona-X	39,77	Infraestructuras de transporte	0,19	0,31%
		Industrial	0,2	0,33%
		Infraestructuras técnicas	0,04	0,07%
		Extracción minera	23,77	82,18%
		Matorral	7,16	11,76%
		Urbano mixto	3,25	5,34%
Zona 1	53,74	Invernaderos	2,11	3,93%
		Infraestructuras de transporte	0,06	0,11%
		Zonas sin vegetación	0,87	1,62%
		Cultivos herbáceos	1,72	3,20%
		Combinaciones de cultivos y vegetación – Predominancia forestal	10,31	19,18%
		Combinaciones de cultivos y vegetación – Predominancia agrícola	0,8	1,49%
		Matorral	25,45	47,36%
		Sin asignación	0,05	0,09%
		Zonas húmedas	0,02	0,04%
		Urbano mixto	3	5,58%
		Pastizal	9,35	17,40%
Zona 2	40,52	Infraestructuras de transporte	0,55	1,36%
		Zonas sin vegetación	0,42	1,04%
		Cultivos herbáceos	0,55	1,36%
		Pastizales con arbolado	3,18	7,85%
		Combinaciones de cultivos y vegetación – Predominancia forestal	5,05	12,46%
		Matorral	24,66	60,86%
		Zonas húmedas	0,15	0,37%
		Industrial	0,04	0,10%
		Urbano mixto	0,15	0,37%
		Pastizal	4,4	10,86%
		Cultivos leñosos	1,37	3,38%
Zona 3	77,29	Zonas sin vegetación	2,5	6,17%
		Urbano mixto	8,3	10,74%
		Cultivos leñosos	2,08	2,69%
		Infraestructuras de transporte	0,2	0,26%
		Matorral	17,19	22,24%
		Cultivos herbáceos	20,86	26,99%
		Combinaciones de cultivos y vegetación – Predominancia forestal	21,72	28,10%
		Sin asignación	3,8	4,92%
		Infraestructuras técnicas	0,29	0,38%
		Industrial	0,35	0,45%

Tabla 17 Usos del suelo resumidos por zonas. Fuente: SIPNA 2024

En la siguiente tabla se presentan los principales usos del suelo según el SIPNA resumidos por ALTERNATIVAS.

Alternativas	Superficie Alternativa (ha)	Usos	Superficie Uso (ha)	% uso alternativa
Alternativa 1	75,42	Industrial	0,4	0,05%
		Extracción minera	27,35	36,26%
		Invernaderos	2,07	2,74%
		Infraestructuras de transporte	0,06	0,08%
		Zonas sin vegetación	0,86	1,14%
		Cultivos herbáceos	1,87	2,48%
		Combinaciones de cultivos y vegetación	10,64	14,11%
		Cultivos herbáceos	1,87	2,48%
		Matorral	20,2	26,78%
		Sin asignación	0,02	0,03%
		Zonas húmedas	0,02	0,03%
		Urbano mixto	2,76	3,66%
		Pastizal	9,4	12,46%
Alternativa 2	68,32	Industrial	0,08	0,12%
		Extracción minera	27,35	40,03%
		Infraestructuras de transporte	0,55	0,80%
		Zonas sin vegetación	0,42	0,61%
		Cultivos herbáceos	0,55	0,80%
		Pastizales con arbolado	3,18	4,65%
		Combinaciones de cultivos y vegetación – Predominancia forestal	5,05	7,39%
		Matorral	24,82	36,32%
		Zonas húmedas	0,15	0,22%
		Urbano mixto	3,4	0,59%
		Pastizal	4,4	6,44%
		Cultivos leñosos	1,37	2,00%
Alternativa 3	77,29	Zonas sin vegetación	2,5	3,23%
		Urbano mixto	8,3	10,74%
		Cultivos leñosos	2,08	2,69%
		Infraestructuras de transporte	0,2	0,26%
		Matorral	17,19	22,24%
		Cultivos herbáceos	20,86	26,99%
		Combinaciones de cultivos y vegetación – Predominancia forestal	21,72	28,10%
		Sin asignación	3,8	4,92%
		Infraestructuras técnicas	0,29	0,38%
		Industrial	0,35	0,45%

Tabla 18 Usos del suelo resumidos por Alternativas. Fuente: SIPNA 2024.

Afección a Hábitats de interés Comunitario

El único hábitat de interés comunitario afectado por las alternativas propuestas es el HIC6220. Se trata de pastizales, meso y termomediterráneos, xerófilos, abiertos, formados por gramíneas acompañadas, en ocasiones, por otras plantas anuales de porte pequeño, se encuentran en casi toda la superficie forestal de Andalucía por lo que se ha propuesto, para la mayoría de los subtipos, su consideración como no prioritario según la Red de Información Ambiental de Andalucía.

Cabe destacar que en el trabajo de campo realizado no se ha detectado por el momento flora protegida.

Alternativa	Polígono	Área polígono (ha)	Área (ha) HIC6220
AL-1	1A	29,11	16,75
	1B	2,89	0,26
	1C	3,32	2,3
	1D	1,54	1,51
	1E	9,89	4,97
	1F	0,8	0,74
AL-2	2A	10,49	3,1
	2B	6,55	3,89
	2C	4,18	4,18
	2D	6,2	0,96
	2E	7,1	7,1
	2G	4,19	0,01
AL-3	3G	5,88	0,34

Tabla 19 Superficie del HIC6220 afectada por los polígonos de cada alternativa propuesta.

Por lo que respecta a los hábitats de interés comunitario no prioritarios solo se ven afectados los HICs 5330, 3290 y 6420. Como se observa en la siguiente tabla, es el HIC 5330 el que se ve mayormente afectado, por las alternativas 1 y 2. Estos matorrales tienen una distribución muy amplia en Andalucía y en el entorno de la desaladora, similar a la del hábitat prioritario 6220.

Por otra parte, los HICs 3290 Ríos mediterráneos de caudal intermitente y 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas presentan la misma distribución espacial, y únicamente se ven afectadas 0,02 ha por la alternativa 1.

Alternativa	Superficie total Alternativa	HIC1	Superficie afectada HIC1	HIC2	Superficie afectada HIC1
	(Ha)		(Ha)		(Ha)
AL-1	47,62	5330	26,52	3290-6420	0,02
AL-2	40,52	5330	19,24	--	--
AL-3	77,29	5330	0,34	--	--

Tabla 20 Superficie de HICs no prioritarios afectada por las alternativas

Afección a Montes de Utilidad Pública

En la siguiente tabla se representa la superficie de los polígonos de cada zona de las distintas alternativas afectada por Monte de Utilidad Pública, y el porcentaje que representa el MUP de cada polígono. Los polígonos y alternativas que no se incluyen en la tabla es porque NO afectan a MUP.

Cabe destacar que el suelo afectado por MUP de la zona X, se trata de suelo que ya ha sido afectado por la extracción de materiales y que en la actualidad no tiene uso ni vegetación forestal.

Zona	Polígono	Área polígono (ha)	Área MUP (ha)	% Superficie MUP polígono
Zona-2	2A	10,49	2,28	22
	2B	6,55	2,21	33
	2C	4,18	3,52	84
	2D	6,2	0,36	5
	2E	7,1	7,1	100
	2F	1,82	0,59	32

Zona	Polígono	Área polígono (ha)	Área MUP (ha)	% Superficie MUP polígono
	2G	4,19	1,31	31
Zona-3	3B	3,66	0,66	18

Tabla 21 Zonas con afección de Monte de utilidad pública.

**NOTA: La zona de monte de utilidad pública afectada por la zona X, está ocupada actualmente por la cantera.*

La Zona 1 no se incluye en la anterior tabla porque **no** afecta a monte de utilidad pública.

Afección a RED NATURA 2000 y EENN

Ninguna de las alternativas propuestas afecta a espacios naturales o red Natura 2000, pero todas ellas están próximas a estos, ya que toda la zona está rodeada de estos.

En la siguiente tabla se considera la distancia mínima de los polígonos de cada alternativa a estos espacios. Se ha utilizado un código de colores en función de la distancia a estos espacios 0 - 500 m, 500 - 1000 m, 1000 - 2000 m.

ALTERNATIVA	POLÍGONO	DISTANCIA A EENN (M)	DISTANCIA A RN2000 (M)
Zona X (Zona común de las alternativas 1 y 2)	A	800	820
	B	1.020	1.020
Zona-1 (Alternativa 1)	A	1.100	1.100
	B	991	991
	C	796	796
	D	263	263
	E	401	401
	F	420	420
Zona-2 (Alternativa 2)	A	1.120	1.120
	B	1.350	1.540
	C	1.440	1.440
	D	1.696	1.863
	E	2.100	2.190
	F	2.300	2.300

ALTERNATIVA	POLÍGONO	DISTANCIA A EENN (M)	DISTANCIA A RN2000 (M)
	G	2.038	2.200
Zona-3 (Alternativa 3)	A	5	5
	B	185	185
	C	172	172
	D	275	275
	E	480	480
	F	610	610
	G	1.020	1.020
	H	1200	1.200

Tabla 22 Distancia a EENN y RN2000

Índice de Sensibilidad Ambiental del Ministerio

En la siguiente tabla se indica el valor del índice de sensibilidad del MITERD por polígono y zona de cada alternativa. Las 5 clases de sensibilidad del índice presentan un valor numérico con una relación inversa con el nivel de sensibilidad ambiental.

Todos los polígonos de las alternativas propuestas se caracterizan por un índice de sensibilidad ambiental bajo o moderado, por lo que todas son alternativas factibles.

VALOR ENERGIA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL*	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA
0	Máxima (no recomendado)	0
0 – 6.000	Muy alta	0 – 6.000
6.000 – 7.000	Alta	6.000 – 7.500+
7.000 – 8.500	Moderada	7.500 – 8.500
8.500 – 10.000	Baja	8.500 – 10.000

** Las zonas que presenten un menor grado de sensibilidad ambiental según el modelo territorial **no implican directamente** que cualquier proyecto de energía eólica o fotovoltaica vaya a obtener una resolución ambiental favorable.*

Ilustración 35 Leyenda del Índice de sensibilidad ambiental. Fuente: Memoria de ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES: EÓLICA Y FOTOVOLTAICA del MITERD

Zona / Alternativa	Polígono	Valor medio índice	Índice de sensibilidad MITERD
Zona X AL 1 y 2	A	8973	Baja
	B	8180	Moderada
Zona-1 AL 1	A	7614	Moderada
	B	8180	Moderada
	C	9258	Baja
	D	9090	Baja
	E	8887	Baja
	F	10000	Baja
Zona-2 AL 2	A	8148	Moderada
	B	8064	Moderada
	C	7880	Moderada
	D	8162	Moderada
	E	7850	Moderada
	F	8038	Moderada
	G	7445	Moderada
Zona-3 AL 3	A	9716	Baja
	B	9937	Baja
	C	10000	Baja
	D	10000	Baja
	E	9892	Baja
	F	10000	Baja
	G	10000	Baja
	H	9945	Baja

Tabla 23 Valor del índice de sensibilidad del MITERD por polígono y zona de alternativa

Cabe destacar de estos valores varios aspectos:

- Que la Zona X presenta valores ilógicos de sensibilidad, ya que se trata de una zona degradada, presentando en el polígono XB valores de sensibilidad moderada por la

existencia de monte de utilidad pública, que actualmente está afectado por la extracción minera, sin presentar valores o características propias de un monte o suelo forestal.

- Que el valor medio del índice se calcula con el promedio del polígono de cada zona respecto al ráster de 25 m x 25 m de la cartografía de sensibilidad ambiental del MITERD. Las zonas próximas a cauces, como son los polígonos A y B de la zona 1, presentan un valor numérico menor al previsible (sensibilidad moderada), debido a que los cauces tienen un índice de sensibilidad 0, el cual disminuye sensiblemente el valor medio del polígono debido al tamaño de celda considerado. Las alternativas planteadas no ocuparán ni afectarán a estos cauces.

Patrimonio cultural

Como se indica en la siguiente imagen, la zona 2 está situada a menos de 500 metros del geoparque SERIE PLIOCENA DE CARBONERAS, AL SUROESTE DEL CASCO URBANO DE Carboneras.

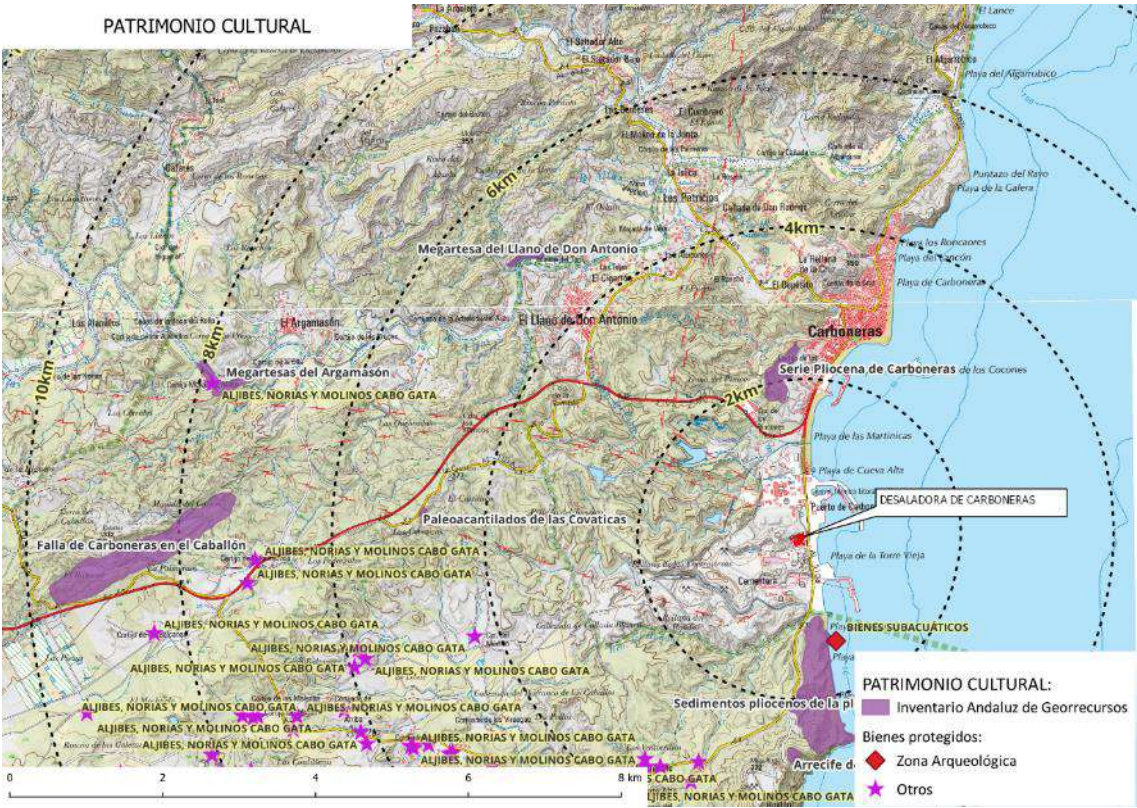


Ilustración 36 Patrimonio cultural en el entorno de la desaladora de Carboneras

Por ello, se puede concluir que las zonas X, 1 y 3 no están afectando al patrimonio cultural, calificándose como “MUY BUENAS”, mientras que la zona 2 está situada a una “Distancia inferior a 500 m de espacios con georecursos” calificándose como “BUENA”.

La puntuación de cada alternativa será la peor de las zonas que la componen.

A continuación, se presenta la tabla resumen de los datos extraídos tras la cuantificación de los distintos aspectos estudiados según el criterio Medioambiental

VALORACIÓN SEGÚN CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES				
FACTOR		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Pendientes del terreno		8	8	8
Vegetación y terreno forestal		6	6	6
Afección Hábitats de Interés Comunitario		6	6	8
Montes de utilidad pública		10	6	8
RED NATURA 2000 y EENN	Proximidad a LIC/ZEC u otro espacio protegido (Excepto ZEPA)	4	4	4
	Proximidad a ZEPA	4	4	4
Índice de Sensibilidad Ambiental del Ministerio	Catalogación terrenos según valor raster del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa (Modelo ISA FTV 2023)	10	8	10
Patrimonio cultural		10	8	10

Tabla 24 Valoración de alternativas según Criterios Medioambientales

4.3.4.2. Valoración Social

Se obtiene una valoración de cada una de las alternativas según el criterio Social al estudiar los siguientes aspectos:

Valor Paisajístico: Calidad Visual

A continuación, se presentan imágenes representativas de cada zona para sustentar la valoración tanto de la calidad visual como de la fragilidad visual:



Ilustración 37 Zona X



Ilustración 38 Zona 1



Ilustración 39 Zona 2



Ilustración 40 Zona 3

Se establece la calidad visual del paisaje de las diferentes zonas estudiadas a partir de los criterios de Usos del suelo y cubierta vegetal, Pendiente, Compacidad de la cuenca visual, Altura relativa, Proximidad a puntos singulares y Accesibilidad de la observación.

UNIDAD DE PAISAJE	MORFOLOGÍA	VEGETACIÓN	AGUA	COLOR	FONDO ESCÉNICO	RAREZA	ACCIÓN DEL HOMBRE	CALIDAD
ZONA X	5	1	0	1	0	1	0	8
ZONA 1	3	1	0	3	2	1	1	11
ZONA 2	3	1	0	3	2	1	1	11
ZONA 3	1	3	0	3	3	6	1	17

Tabla 25 Valoración de Zonas según Criterio Social de Valor paisajístico: Calidad Visual

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el valor medio de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	CALIDAD	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	9.5	10
ALTERNATIVA 2	9.5	10
ALTERNATIVA 3	17	6

Tabla 26 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Valor paisajístico: Calidad Visual

Valor Paisajístico: Fragilidad Visual

Se establece la fragilidad paisajística de las diferentes zonas estudiadas a partir de los criterios de Usos del suelo y cubierta vegetal, Pendiente, Compacidad de la cuenca visual, Altura relativa, Proximidad a puntos singulares y Accesibilidad de la observación.

UNIDAD DE PAISAJE	USOS Y CUBIERTA VEGETAL	PENDIENTE	COMPACIDAD	ALTURA RELATIVA	PUNTOS SINGULARES	ACCESIBILIDAD	FRAGILIDAD
ZONA X	1	1	4	5	1	1	13
ZONA 1	2	3	2	3	1	2	13
ZONA 2	2	3	2	4	1	1	17
ZONA 3	4	2	2	4	5	5	22

Tabla 27 Valoración de Zonas según Criterio Social de Valor paisajístico: Fragilidad Visual

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el valor medio de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	FRAGILIDAD	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	13	8
ALTERNATIVA 2	15	6
ALTERNATIVA 3	22	4

Tabla 28 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Valor paisajístico: Fragilidad Visual

Arraigo de los terrenos: Usos del terreno según SIGPAC

Se estudia los usos de los terrenos que componen cada una de las zonas, a partir de las siguientes imágenes tomadas de la base de datos de SPINA se puede conocer el valor del terreno según su arraigo.



Ilustración 41 Usos del suelo de la Zona X

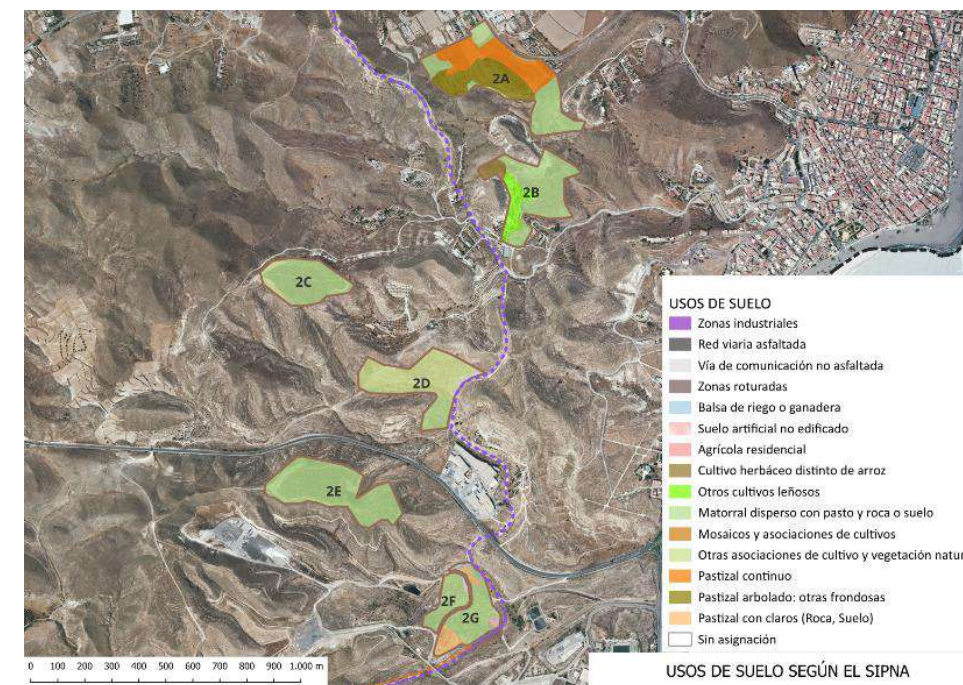


Ilustración 43 Usos del suelo de la zona 2

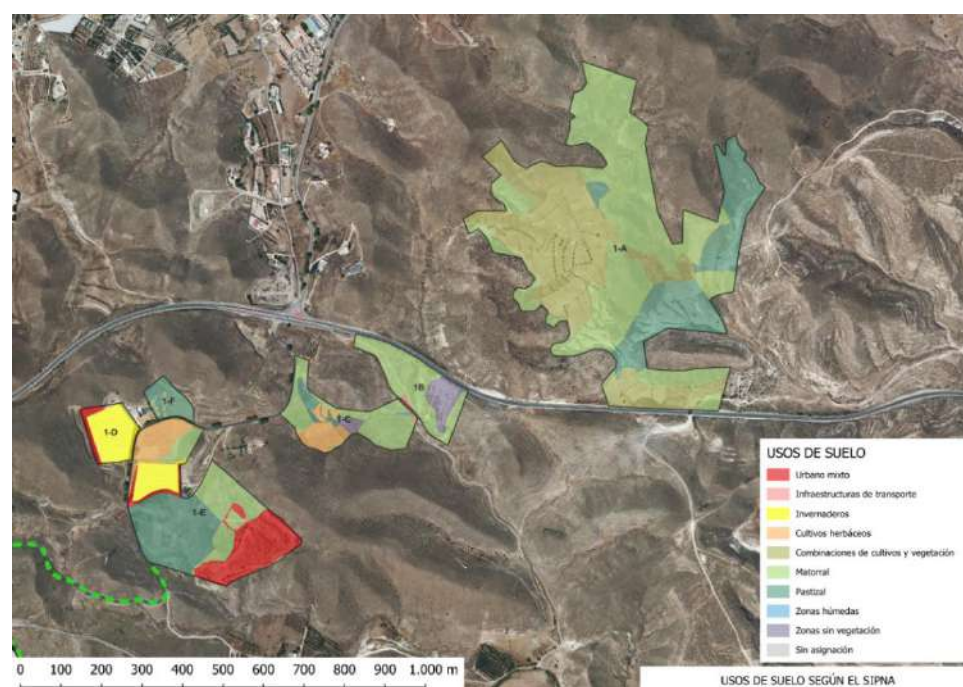


Ilustración 42 Usos del suelo de la Zona 1

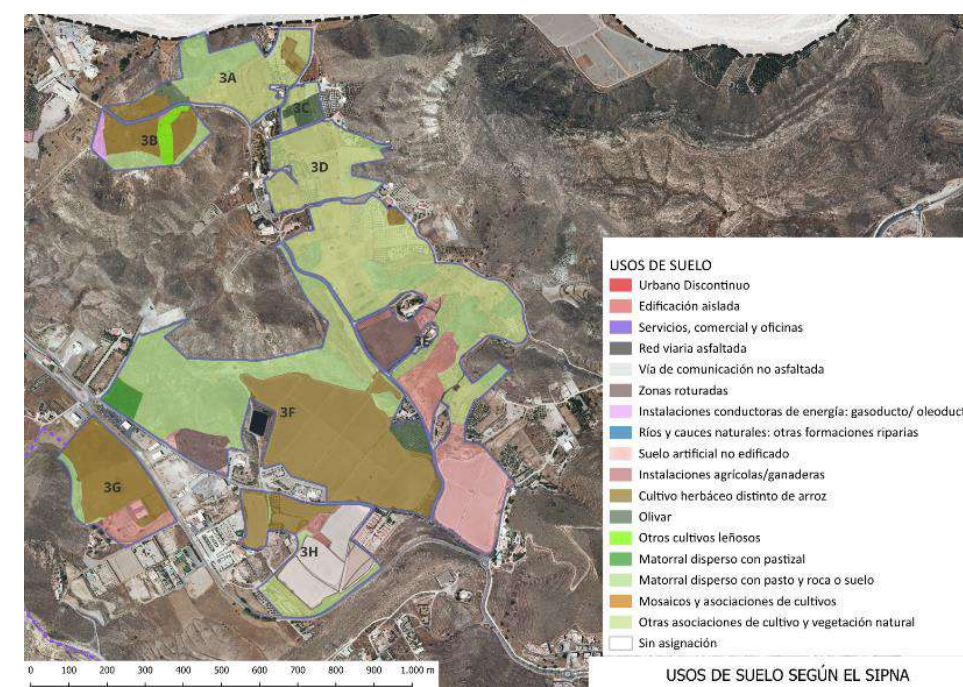


Ilustración 44 Usos del suelo de la alternativa 3

Como se puede observar, la presencia de cultivos de Valor MEDIO o ALTO es meramente residual en todas las zonas, por lo que estaríamos en el siguiente caso para todas las alternativas: “>75 % de la superficie ubicada en usos SIGPAC de valoración de arraigo por los cultivos Baja”

Por lo tanto, se obtiene la siguiente tabla de valoración:

	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	10
ALTERNATIVA 2	10
ALTERNATIVA 3	10

Tabla 29 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Usos de los terrenos según SIGPAC

Arraigo de los terrenos: Diseminados a Expropiar

Se presenta en la siguiente imagen la ubicación de diseminados a lo largo del ámbito de la zona de estudio. Se han tenido en cuenta, tanto los diseminados que figuran en catastro como los que no.

En la siguiente imagen, se observan todas las edificaciones identificadas en la zona.

- Las edificaciones grafiadas en azul se consideran de uso residencial
- Las edificaciones grafiadas en naranja son edificaciones industriales.
- Las edificaciones grafiadas en rojo son las que se ubican dentro de las islas de las diferentes alternativas.

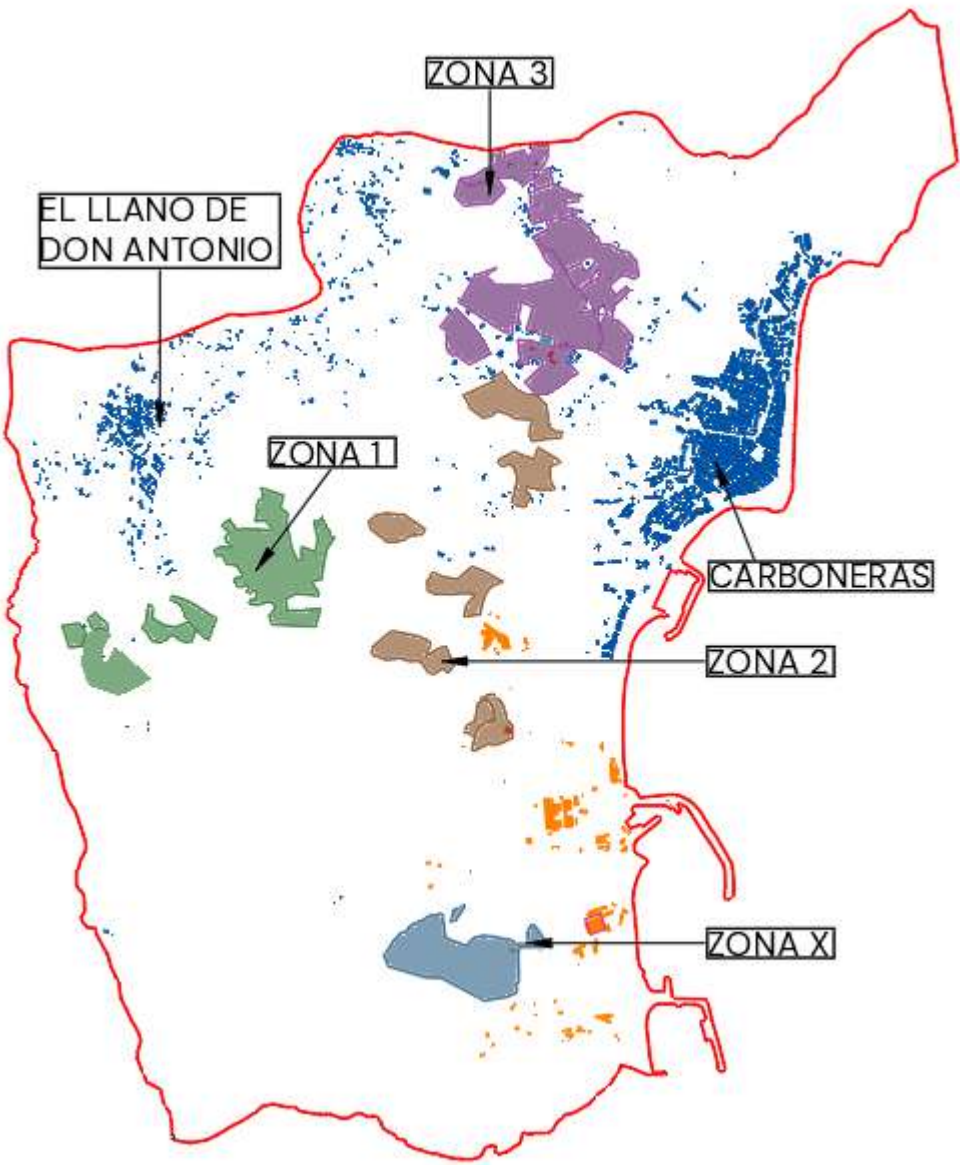


Ilustración 45 Diseminados a expropiar

Como se puede apreciar en la imagen, no existen diseminados a expropiar en las en las zonas X y 1.

En la zona 2 se encuentra una edificación que, en principio, es propiedad de ACUAMED y forma parte de la infraestructura de impulsión de la conducción Carboneras-Cuevas. En todo caso, y

para mantener un criterio conservador, se contabilizarán como diseminados.

La alternativa 3 presenta ciertas edificaciones, pero tras la visita a campo se vio que eran casetas de aperos o edificios en ruinas. En todo caso, y para mantener un criterio conservador, se contabilizarán como diseminados.

ZONA	Nº DISEMINADOS
ZONA X	0
ZONA 1	0
ZONA 2	1
ZONA 3	9

Tabla 30 Recuento de diseminados a expropiar por zona

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se ha sumado los resultados observados en cada una de las zonas.

ZONA	Nº DISEMINADOS	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	0	Sin diseminados a expropiar	10
ALTERNATIVA 2	1	1- 5 diseminados a expropiar	8
ALTERNATIVA 3	9	6- 10 diseminados a expropiar	6

Tabla 31 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Diseminados a expropiar

Arraigo de los terrenos: Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones

Se presenta la siguiente imagen con los diseminados afectados indirectamente por expropiaciones, esto traduce por que se ubiquen a menos de 100 metros de los terrenos expropiados.

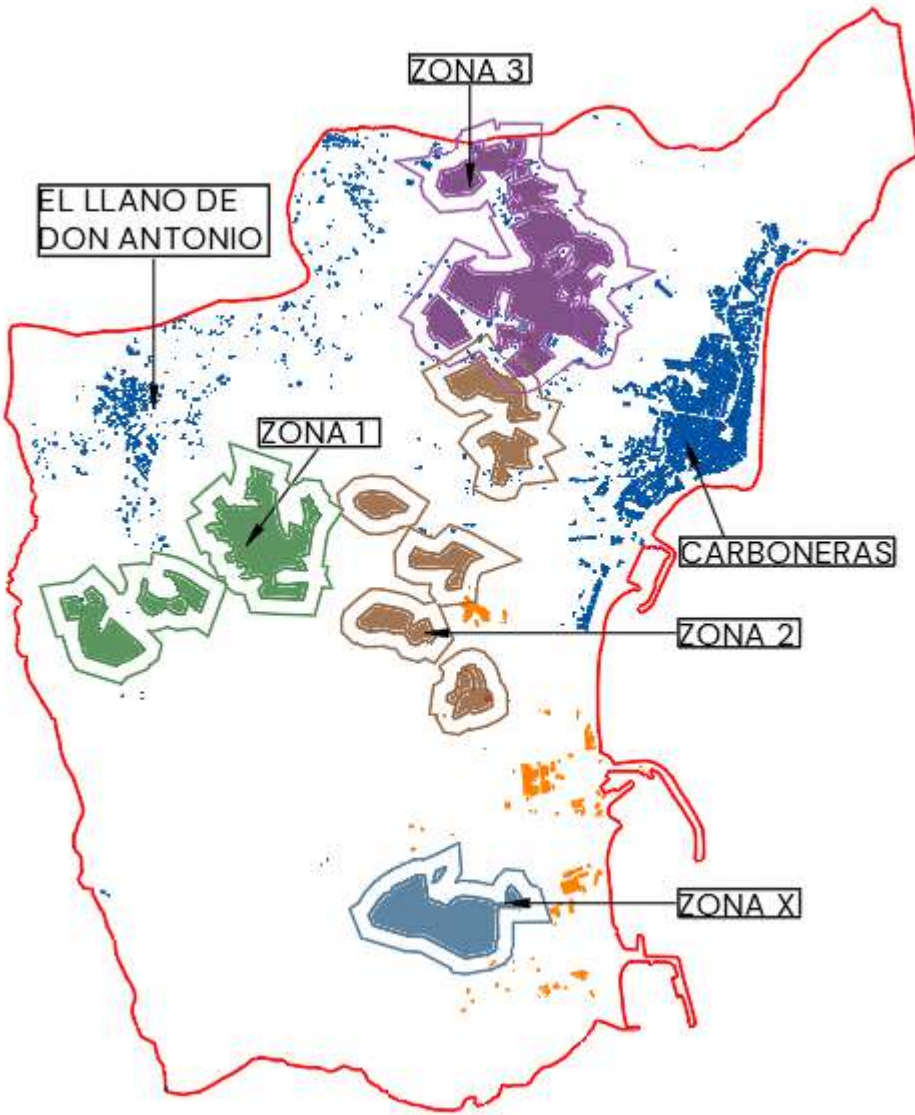


Ilustración 46 Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones

Los resultados son los siguientes:

ZONA	Nº DISEMINADOS
ZONA X	0
ZONA 1	5
ZONA 2	32
ZONA 3	137

Tabla 32 Recuento de diseminados afectados indirectamente por expropiaciones

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se ha sumado los resultados observados en cada una de las zonas.

ZONA	Nº DISEMINADOS	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	5	1- 5 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	8
ALTERNATIVA 2	33	> 20 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	2
ALTERNATIVA 3	153	> 20 diseminados a distancia inferior a 100 m de parque FV	2

Tabla 33 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones

Arraigo de los terrenos: Núcleos de población afectados por las expropiaciones

Para realizar la valoración de este aspecto social se ha tenido en cuenta la distancia entre los núcleos principales de población, es decir Carboneras y El Llano de Don Antonio y la zona de ubicación de las alternativas de PSFV.



Ilustración 47 Distancias a núcleos de población

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

ZONA	DISTANCIA A NÚCLEOS DE POBLACIÓN	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ZONA X	1780 metros	Distancia entre 1500 y 2000 m	8
ZONA 1	424 metros	Distancia entre 200 y 1000 m	4
ZONA 2	445 metros	Distancia entre 200 y 1000 m	4
ZONA 3	440 metros	Distancia entre 200 y 1000 m	4

Tabla 34 Valoración de Zonas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Núcleos de población afectados por las expropiaciones

El Plan General de Carboneras cuenta con una amplia superficie de suelo no urbanizable de especial protección por el Parque Natural del Cabo de Gata Níjar, esta superficie no urbanizable y no compatible con el uso evaluado rodea a la desaladora de Carboneras.

Existe también suelo no urbanizable de especial protección por planificación territorial o urbanística (SNU-PT), el cual corresponde a instalaciones de saneamiento (EDAR) o de la propia desaladora (Balsa inferior de la desaladora)

El resto del suelo que rodea el área más cercana a la desaladora es mayoritariamente suelo no urbanizable de carácter natural o rural sin ninguna categoría de protección específica.

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el peor valor de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	4
ALTERNATIVA 2	4
ALTERNATIVA 3	4

Tabla 35 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Arraigo de los terrenos: Núcleos de población afectados por las expropiaciones

Uso del terreno según PGOU

Se realiza el estudio de la compatibilidad de las islas que componen las diferentes alternativas con el planeamiento urbanístico municipal, así mismo no se considera como compatible este uso en el suelo urbano o urbanizable residencial.

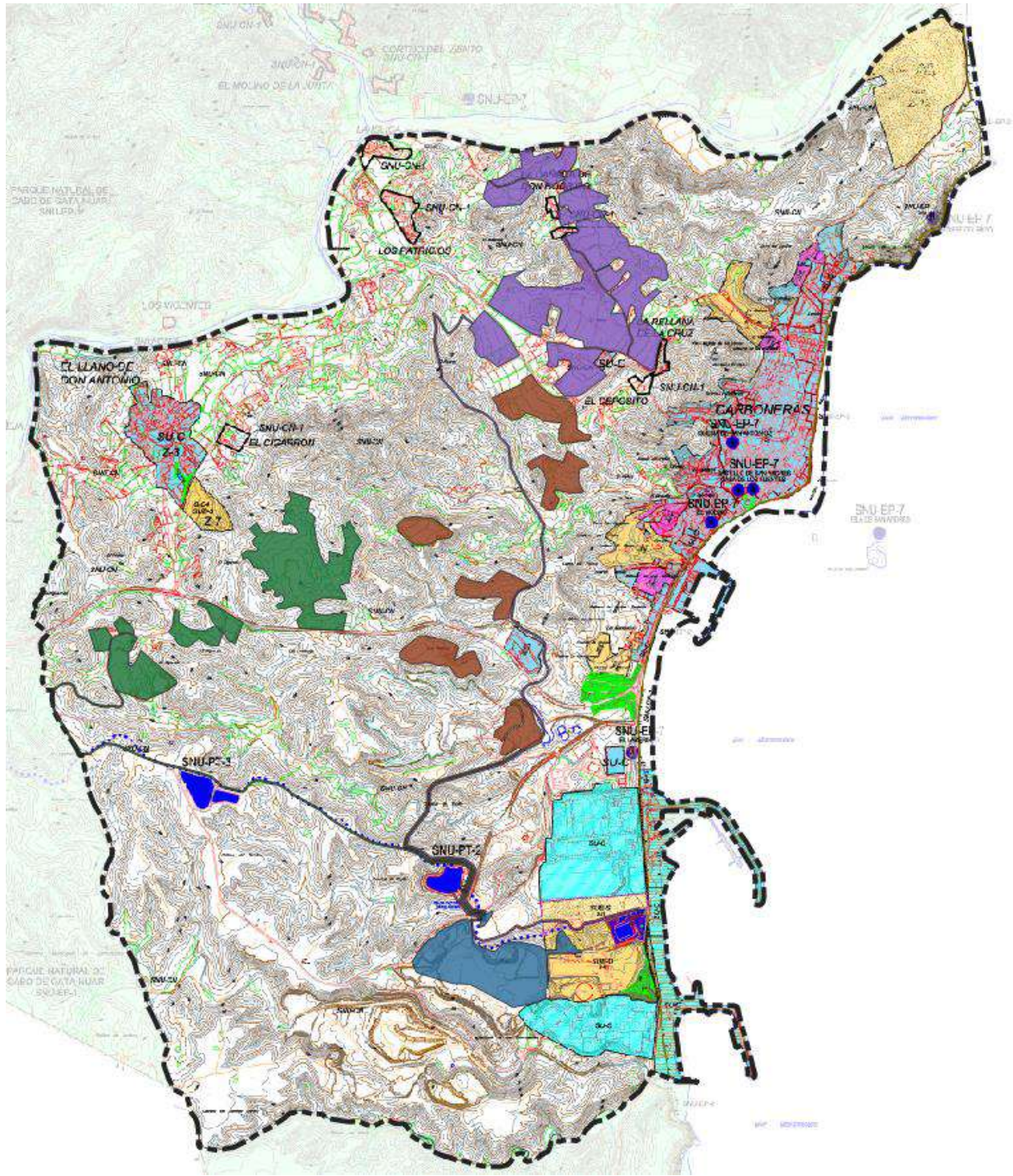


Ilustración 48 Uso del terreno según PGOU

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

ZONA	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ZONA X	SNU-CN Suelo No Urbanizable Común Natural o Rural / SUE-O Suelo Urbanizable Ordenado (Industrial)	10
ZONA 1	SNU-CN Suelo No Urbanizable Común Natural o Rural	10
ZONA 2	SNU-CN Suelo No Urbanizable Común Natural o Rural	10
ZONA 3	SNU-CN Suelo No Urbanizable Común Natural o Rural	10

Tabla 36 Valoración de Zonas según Criterio Social de Uso del terreno según PGOU

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el valor medio de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	10
ALTERNATIVA 2	10
ALTERNATIVA 3	10

Tabla 37 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Uso del terreno según PGOU

Perturbaciones a la población durante la fase de obra

Para realizar la valoración de este aspecto social se ha tenido en cuenta la distancia entre los núcleos principales de población, es decir Carboneras y El Llano de Don Antonio y la zona de ubicación de las alternativas de PSFV.

Para ello, se toman lo especificado en la imagen del aspecto “Núcleos de población afectados por las expropiaciones” y, por lo tanto, la separación de las zonas a los núcleos de población será:

ZONA	RESULTADO	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ZONA X	1780 metros	Distancia entre 1500 y 2000 m	8
ZONA 1	424 metros	Distancia menor de 500 m	2
ZONA 2	445 metros	Distancia menor de 500 m	2
ZONA 3	440 metros	Distancia menor de 500 m	2

Tabla 38 Valoración de Zonas según Criterio Social de Perturbaciones a la población durante la fase de obra

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el valor medio de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	5
ALTERNATIVA 2	5
ALTERNATIVA 3	2

Tabla 39 Valoración de Alternativas según Criterio Social de Perturbaciones a la población durante la fase de obra

A continuación, se presenta la tabla resumen de los datos extraídos tras la cuantificación de los distintos aspectos estudiados según el criterio Social

VALORACIÓN SEGÚN CRITERIOS SOCIALES			
ASPECTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Valor paisajístico: Calidad Visual	10	10	6
Valor paisajístico: Fragilidad Visual	8	6	4
Arraigo de terrenos: Uso del terreno según SIGPAC	10	10	10
Arraigo de terrenos: Diseminados expropiados	10	8	6
Arraigo de terrenos: Diseminados afectados indirectamente	8	2	2
Arraigo de terrenos: Núcleos de población afectados indirectamente	4	4	4
Uso del terreno según PGOU	10	10	10
Perturbación a la población durante las obras.	5	5	2

Tabla 40 Valoración de alternativas según Criterios Sociales

4.3.4.3. Valoración Técnica

Se obtiene una valoración de cada una de las alternativas según el criterio Técnico al estudiar los siguientes aspectos:

Número de Islas

Se cuentan el número de islas que componen cada zona estudiada. Se considerará que un camino no supone una discontinuidad en la isla.



Ilustración 49 Número de islas por Zona

Como se puede ver en las imágenes, el número de islas en cada zona es el siguiente:

ZONA	Nº ISLAS
ZONA X	1 isla
ZONA 1	3 islas
ZONA 2	6 islas
ZONA 3	2 islas

Tabla 41 Valoración de Zonas según Criterio Técnico de número de islas

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se ha tomado el valor sumando los resultados observados en cada una de las zonas.

ZONA	Nº ISLAS	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	4 islas	3-4 islas	8
ALTERNATIVA 2	7 islas	7-8 islas	4
ALTERNATIVA 3	2 islas	1-2 islas	10

Tabla 42 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de número de islas

Acceso y Logística:

Se reflejará el tipo de vial que permite el acceso a la isla peor comunicada de cada zona.



Ilustración 50 Viales a las islas peor comunicadas de cada zona

Como se puede ver en las imágenes, los tipos de viales son los siguiente:

ZONA	TIPO DE VIAL	VALORACIÓN	PUNTUACIÓN
ZONA X	Camino asfaltado	REGULAR	6 PUNTOS
ZONA 1	Camino asfaltado	REGULAR	6 PUNTOS
ZONA 2	Rambla/ camino de tierra con pendiente	MUY MALA	2 PUNTOS
ZONA 3	Camino asfaltado	REGULAR	6 PUNTOS

Tabla 43 Valoración de Zonas según Criterio Técnico de Acceso y Logística

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el valor medio de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	6
ALTERNATIVA 2	4
ALTERNATIVA 3	6

Tabla 44 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de Acceso y Logística

Intervenciones complejas

Se listan el tipo casuísticas que se dan en cada alternativa, que inicialmente pueden ser de 4 tipo diferentes:

- Líneas eléctricas existentes.
- Tipo de terreno duro.
- Tipo de terreno poco cohesionado.
- Cruces de carreteras de tráfico denso para el tendido de cable.

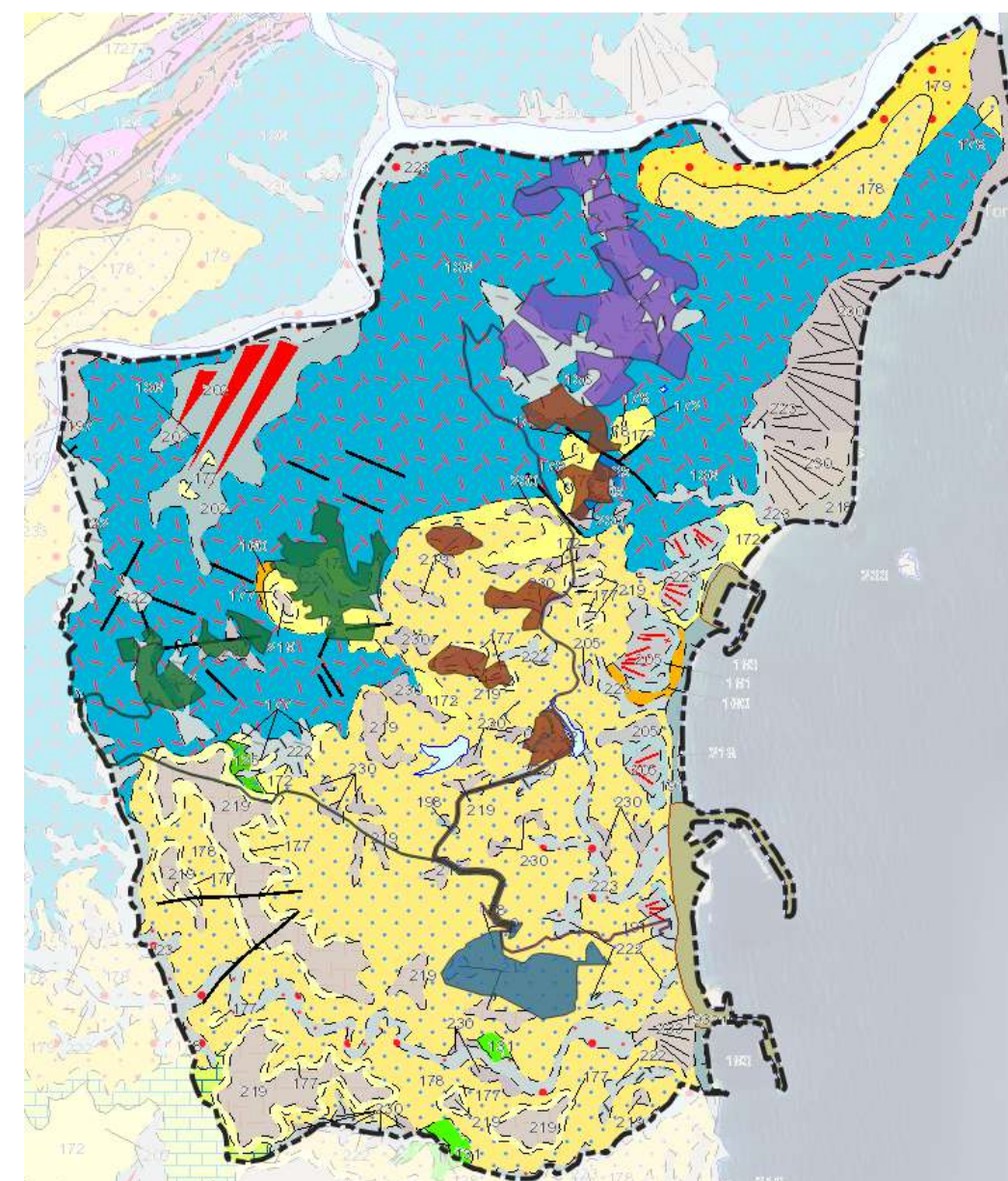
En las visitas a campo, se identificaron varias líneas eléctricas de media tensión y de baja tensión en el ámbito de la alternativa 3.



Ilustración 51 Líneas aéreas existentes en Zona 3

Según el estudio del Mapa Geológico Continuo de España del Instituto Geológico y Minero de España, en el ámbito de las tres alternativas y sus líneas de evacuación se encuentran, principalmente, los siguientes tipos de unidades geológicas:

- Coluviales y aluviales indiferenciados, terrenos fáciles de excavar, pero pueden tener baja capacidad portante, es decir terreno poco cohesionado
- Margas azules y blancas. Localmente limos, arenas, diatomitas y sílex. Cuenca, terrenos fáciles de excavar y con capacidad portante, se trata de un terreno que no presenta, en principio, una complejidad técnica.
- Calcarenitas, arenas y limos amarillos. Plataforma, terrenos difíciles de excavar e hincar y con capacidad portante, es decir un terreno duro.
- Brechas piroclásticas de dacita y andesita anfibólica, terrenos difíciles de excavar e hincar y con capacidad portante, es decir un terreno duro.



- COLUVIALES Y ALUVIALES INDIFERENCIADOS, TERRENOS FÁCILES DE EXCAVAR PERO PUEDEN TENER BAJA CAPACIDAD PORTANTE
- MARGAS AZULES Y BLANCAS. LOCALMENTE LIMOS, ARENAS, DIATOMITAS Y SÍLEX. CUENCA, TERRENOS FÁCILES DE EXCAVAR Y CON CAPACIDAD PORTANTE
- CALCARENITAS, ARENAS Y LIMOS AMARILLOS. PLATAFORMA, TERRENOS DIFÍCILES DE EXCAVAR Y CON CAPACIDAD PORTANTE.
- BRECHAS PIROCLÁSTICAS DE DACITA Y ANDESITA ANFIBÓLICA, TERRENOS DIFÍCILES DE EXCAVAR Y CON CAPACIDAD PORTANTE.

Ilustración 52 Cartografía geológica

Las carreteras de tráfico denso que se van a considerar en este estudio son las siguientes:

- Carretera Nacional N-341
- Carretera Provincial AL-5106
- Carretera Provincial AL-51065

Los cruces con dichas carreteras de líneas eléctricas de las diferentes alternativas, tanto líneas de interconexión entre islas como líneas de evacuación, serán considerados como intervenciones complejas.

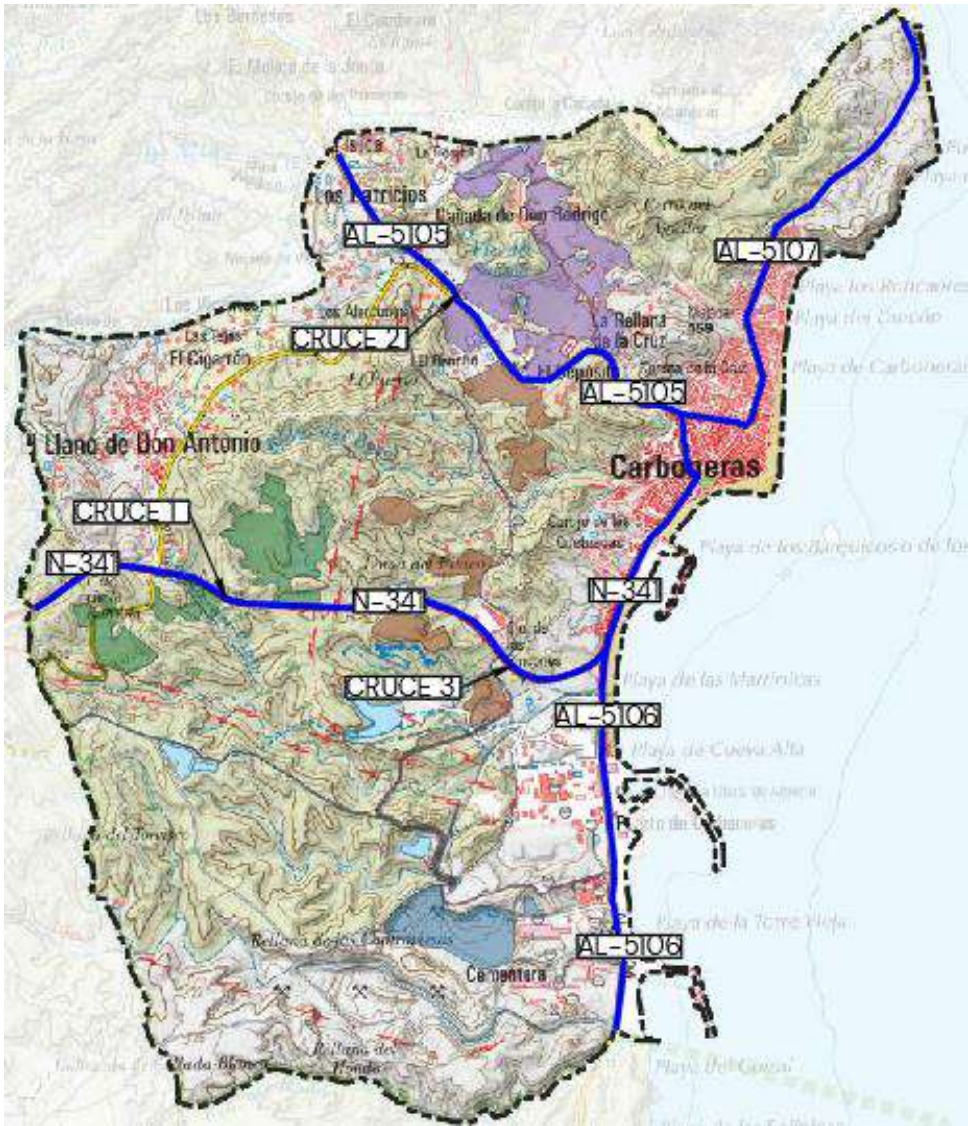


Ilustración 53 Cruces de líneas de evacuación con carreteras.

En la imagen anterior se identifican 3 cruces diferentes:

- Cruce 1: Línea de conexión entre islas que corresponderá con el trazado de la línea de media tensión que une los centros de transformación y en su recorrido para unir dos islas de la ALTERNATIVA 1, debe cruzar la carretera Nacional N-341.
- Cruce 2: Línea de conexión entre islas que corresponderá con el trazado de la línea de media tensión que une los centros de transformación y en su recorrido para unir dos islas de la ALTERNATIVA 3, debe cruzar la carretera Provincial AL-5105.
- Cruce 3: En el plano se observa que la línea de evacuación de la ALTERNATIVA 3 y la línea de conexión entre islas de la ALTERNATIVA 2, cruza en su trazado la carretera N-341. Sin embargo, tras la vista a campo se pudo comprobar que la N-341 pasa en ese punto por un puente, salvando de esta forma la interferencia con trazado de dichas líneas.

Así, las ALTERNATIVAS 1 y 3 necesitarán realizar cruces con carreteras de tráfico denso.

Tras el estudio de dichas evidencias, se puede establecer una valoración de las diferentes casuísticas que pueden suponer un problema técnico de cada zona.

ZONA	INTERVENCIONES COMPLEJAS	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ZONA X	<ul style="list-style-type: none">• Terreno duro.	1	8
ZONA 1	<ul style="list-style-type: none">• Cruce de carretera AL-5105• Terreno duro.• Terreno poco cohesionado	3	4
ZONA 2	<ul style="list-style-type: none">• Terreno duro.• Terreno poco cohesionado	2	6
ZONA 3	<ul style="list-style-type: none">• Cruce de carretera N-341• Líneas eléctricas aéreas existentes• Terreno duro.• Terreno poco cohesionado	4	2

Tabla 45 Valoración de Zonas según Criterio Técnico de Intervenciones complejas

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se tomará el valor medio de la puntuación obtenida en cada una de las zonas.

	<i>PUNTUACIÓN</i>
<i>ALTERNATIVA 1</i>	6
<i>ALTERNATIVA 2</i>	7
<i>ALTERNATIVA 3</i>	2

Tabla 46 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de Intervenciones complejas

Movimiento de tierras

Se cuantificará los metros cúbicos de movimiento de tierras necesarios para aplanar el terreno y permitir la instalación de seguidores, sumando excavación y rellenos.

Para ello, mediante el software de modelado RHINOCEROS se ha modelizado el terreno existente con la información del modelo digital del terreno del Instituto Geográfico Nacional (2020).

Sabiendo la implantación de seguidores en las diferentes alternativas, se ha empleado el plugin de programación GRASSHOPPER para identificar las zonas donde el relieve del terreno impide su instalación, principalmente por contar con una pendiente superior al 15%.

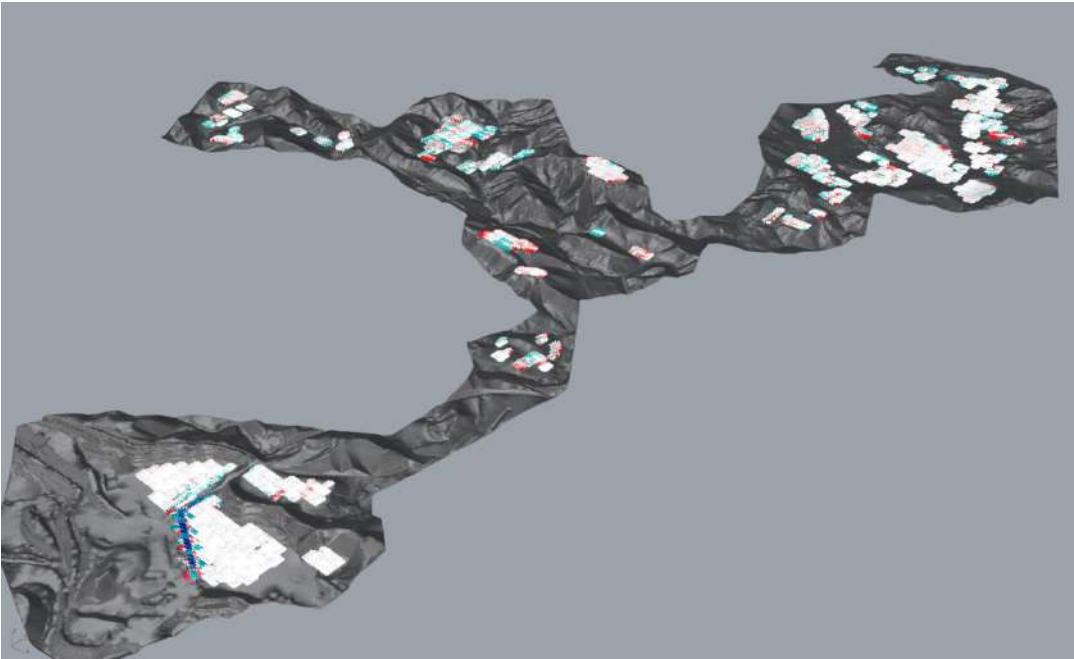


Ilustración 54 Modelo 3D del terreno con estimación de movimiento de tierras.

A partir de ahí, se ha modelizado el perfil ideal de forma que se cumpla la condición de pendiente mínima y se ha cubicado el volumen de excavación y rellenos necesarios, empleado para ello, el software de AUTODESK REVIT.

<i>ZONA</i>	<i>RESULTADO</i>
<i>ZONA X</i>	52 956,87 m³
<i>ZONA 1</i>	56 457,55 m³
<i>ZONA 2</i>	39 094,72 m³
<i>ZONA 3</i>	72 068,13 m³

Tabla 47 Movimiento de tierras por zona

Para obtener el resultado de las alternativas compuestas por dos zonas se ha tomado el valor sumando los resultados observados en cada una de las zonas.

ALTERNATIVA	RESULTADO	PUNTUACIÓN
ALTERNATIVA 1	109.414,42 m³	6,59
ALTERNATIVA 2	92.051,59 m³	7,83
ALTERNATIVA 3	72 068,13 m³	10

Tabla 48 Valoración de Alternativas según Criterio Técnico de movimiento de tierras

A partir de todas las puntuaciones calculadas anteriormente, se puede realizar una valoración ponderada de cada alternativa con respecto al criterio de complejidad técnica.

VALORACIÓN SEGÚN CRITERIO DE COMPLEJIDAD TÉCNICA				
ASPECTO	PESO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Número de islas	25%	8	4	10
Acceso y logística	25%	6	4	6
Intervenciones complejas	25%	6	7	2
Movimiento de tierras	25%	6,59	7,83	10
TOTAL	100	6,65	5,71	7

Tabla 49 Valoración de alternativas según Criterios de Complejidad Técnica

4.3.4.4. Valoración Económica

Para realizar la valoración económica de cada una de las alternativas se tendrá en cuenta sus costes asociados, ya descritos anteriormente y consensuados con ACUAMED.

Se obtiene una valoración de cada una de las alternativas según el criterio Económico al estudiar los siguientes aspectos:

Coste de construcción PSFV

- Potencia instalada en todas las alternativas 38 MWp con un coste de 598.000 €/MWp supone un total de **22.724.000 €**

Coste de construcción Líneas de evacuación

- Longitud línea de evacuación de 30kV para una potencia de 14.5 MWp de alternativa 1 es de 4114 metros
- Longitud línea de evacuación de 30kV para una potencia de 14.5 MWp de alternativa 2 es de 1894 metros
- Longitud línea de evacuación de 30kV para una potencia de 38 MWp de alternativa 3 es de 5633 metros

ALTERNATIVA	TIPO DE LÍNEA DE EVACUACIÓN	LONGITUD (km)	COSTE UNITARIO (€/km)	TOTAL (€)
ALTERNATIVA 1	LSMT 30kV para 14,50 MWp	4,114 km	186.200,00	766 026,80 €
ALTERNATIVA 2	LSMT 30kV para 14,50 MWp	1,894 km	186.200,00	352 662,80 €
ALTERNATIVA 3	LSMT 30kV para 38 MWp	5,336 km	206.000,00	1 100 398,00 €

Tabla 50 Coste de construcción de Líneas de Evacuación para cada Alternativa

Coste de construcción de SE 30/6.3 kV para conexión entre desaladora y bombeo

Se toma el coste referido anteriormente, y que es de aplicación a las 3 alternativas, por lo que se estimarán **1 200 000,00 €**.

Coste de expropiaciones

Los costes de expropiación vienen condicionados por el coste de los terrenos donde se van a ubicar cada una de las tres alternativas PSFV.

Tras un análisis de las características de los terrenos a expropiar, se puede estimar su coste.

Por otro lado, cabe reseñar que las líneas de evacuación discurren principalmente siguiendo el trazado de conducciones de ACUAMED situadas en terrenos expropiados propiedad de ACUAMED o por terrenos con servidumbre de acueducto en favor de ACUAMED. En los tramos iniciales de la alternativa 1 (1111 metros) y 3 (450 metros), el trazado de la línea de evacuación no coincide con el de las conducciones de ACUAMED, sin embargo, se sigue el trazado de caminos municipales, por lo que no sería necesaria su expropiación.

	COSTE DE EXPROPIACIÓN	ALTERNATIVA 1 (75,42 ha)		ALTERNATIVA 2 (68,32 ha)		ALTERNATIVA 3 (77,29 ha)	
RÚSTICO SIN CULTIVAR	30 000,00 €/ha	56,44%	42,57 ha	59,31%	40,52 ha	21,77%	16,83 ha
RÚSTICO ALMENDROS/ OLIVOS	70 000,00 €/ha	2,96%	2,23 ha				
RÚSTICO CULTIVADO	100 000,00 €/ha					78,23%	60,46
RÚSTICO CULTIVADO BAJO PLÁSTICO	300 000,00 €/ha	3,74%	2,82 ha				
CANtera AGOTADA	30 000,00 €/ha	36,86%	27,80 ha	40,69%	27,80 ha		

Tabla 51 Terrenos expropiados según su coste de expropiación

Teniendo en cuenta los costes de expropiación según características de la parcela que se han establecido anteriormente, se obtiene la siguiente estimación de costes de expropiación.

COSTES DE EXPROPIACIÓN			
ALTERNATIVA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
RÚSTICO SIN CULTIVAR	1 277 100,00 €	1 215 600,00 €	504.780,99 €
RÚSTICO ALMENDROS/ OLIVOS	156.100,00 €		
RÚSTICO CULTIVADO			6.046.396,70 €
RÚSTICO CULTIVADO BAJO PLÁSTICO	846.000,00 €		
CANtera AGOTADA	834.000,00 €	834 000,00 €	
TOTAL	3.113.200,00 €	2 049 600,00 €	6.551.177,69 €

Tabla 52 Coste de expropiación de terrenos por Alternativa.

Costes de operación

El coste de OPEX se contabilizará tomando una vida útil de la instalación de 25 años.

En principio, y como se ha indicado previamente, el coste de operación de una PSFV es independiente de la alternativa elegida, ya que el coste de renovación de equipos, seguros, mantenimiento, gestión del sistema de monitorización o es coste de personal de mantenimiento no varía significativamente entre alternativas. Sin embargo, cabe destacar que una alternativa cercanas a zonas con actividades que pueden generar ambientes polvorientos, suponen un mayor coste de limpieza de paneles.

Así pues, se considera que las alternativas que incluyan zonas cercanas a la cantera en explotación tendrán un mayor mantenimiento por limpieza de paneles por lo que su coste de operación será de 8650 €/MWp·año, mientras que para alternativas que no cuenten con dichas zonas, el coste de operación quedará en 6650 €/MWp·año.

COSTES DE OPERACIÓN			
ASPECTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
OPERACIÓN	8.217.500 €	8 217 500 €	6 317 500 €

Tabla 53 Coste de operación de PSFV por Alternativa.

A modo de resumen, se presenta la siguiente tabla con los costes de CAPEX y OPEX a lo largo de 25 años de las tres alternativas y su puntuación.

VALORACIÓN SEGÚN CRITERIO ECONÓMICO			
ASPECTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
CAPEX PSFV	22.724.000 €	22.724.000 €	22.724.000 €
CAPEX LÍNEA	766 026,80 €	352 662,80 €	1 160 398,00 €
CAPEX SE	1 200.000 €	1 200.000 €	1 200.000 €
EXPROPIACIONES	3.113.200,00 €	2 049 600,00 €	6.551.177,69 €
OPERACIÓN	8.217.500 €	8 217 500 €	6 317 500 €
TOTAL COSTE	36.020.726,80 €	34.543.762,80 €	37.953.075,69 €
PUNTUACIÓN	9,59	10	9,10

Tabla 54 Valoración de alternativas según Criterios Económicos.

4.3.5. ESTUDIO DE RESULTADOS

Los resultados anteriormente desarrollados, se sintetizan en la siguiente matriz de puntuación, a partir de la cual y siguiendo la metodología PRES anteriormente expuesta, permitirá valorar las diferentes alternativas y realizar una comparativa para identificar la alternativa óptima. Esta será la que presente mejores valoraciones en el mayor número de subcriterios, y al mismo tiempo, no ser desaconsejable desde los restantes.

Con los resultados obtenidos, se elaborará la matriz de dominación, a partir de la cual se calcularán los parámetros D_i y d_i como suma de filas y columnas.

Finalmente, se obtendrán los coeficientes L_i de cada una de las alternativas, de forma que se puede comprar y escoger la solución óptima.

VALORACIÓN CUANTITATIVA									
CRITERIOS		SUBCRITERIOS				ALTERNATIVAS			
CRITERIO	PESO	CONCEPTO	PESO	ID	PESO FINAL	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3	Xjmax
MEDIO-AMBIENTAL	25%	Pendientes del terreno	10%	1.1	2,50%	8	8	8	8
		Vegetación y terreno forestal	15%	1.2	3,75%	6	6	6	6
		Afección Hábitats de Interés Comunitario	15%	1.3	3,75%	6	6	6	10
		Montes de utilidad pública	15%	1.4	3,75%	10	6	10	8
		Proximidad a LIC/ZEC u otro espacio protegido (Excepto ZEPA)	10%	1.5	2,50%	4	4	4	4
		Proximidad a ZEPA	5%	1.6	1,25%	4	4	4	4

VALORACIÓN CUANTITATIVA									
CRITERIOS		SUBCRITERIOS				ALTERNATIVAS			
CRITERIO	PESO	CONCEPTO	PESO	ID	PESO FINAL	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3	Xjmax
		Catalogación terrenos según valor raster del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa (Modelo ISA FTV 2023)	20%	1.7	5,00%	10	8	10	10
		Patrimonio cultural	10%	1.8	2,50%	10	8	10	10
SOCIAL	25%	Calidad Visual	10%	2.1	2,50%	10	10	6	10
		Fragilidad Visual	10%	2.2	2,50%	8	6	4	8
		Cultivos presentes	25%	2.3	6,25%	10	10	10	10
		Diseminados a expropiar	20%	2.4	5,00%	10	8	6	10
		Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones	10%	2.5	2,50%	8	2	2	8
		Núcleos de población afectados indirectamente	5%	2.6	1,25%	4	4	4	4
		Clasificación del suelo	10%	2.7	2,50%	10	10	10	10
		Distancia a núcleo de población RESIDENCIAL principal	10%	2.8	2,50%	5	5	2	5

VALORACIÓN CUANTITATIVA									
CRITERIOS		SUBCRITERIOS				ALTERNATIVAS			
CRITERIO	PESO	CONCEPTO	PESO	ID	PESO FINAL	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3	Xjmax
TÉCNICO	25%	Número de islas	25%	3.1	6,25%	8	4	10	10
		Acceso y logística	25%	3.2	6,25%	6	4	6	6
		Intervenciones complejas	25%	3.3	6,25%	6	7	2	7
		Movimiento de Tierras	25%	3.4	6,25%	6,59	7,83	10	10
ECONÓMICO	25%	Coste	100%	4.1	25,00%	9,59	10	9,10	10

Tabla 55 Valoraciones cuantitativas de alternativas.

A partir de los resultados de puntuación establecidos en la matriz de valoración cuantitativa, se puede calcular la matriz de valoración en base 1.

MATRIZ DE VALORACIÓN				
ID CRITERIO	CRITERIO	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
1.1	Pendientes del terreno	0,025	0,025	0,025
1.2	Vegetación y terreno forestal	0,038	0,038	0,038
1.3	Afección Hábitats de Interés Comunitario	0,028	0,028	0,038

MATRIZ DE VALORACIÓN				
ID CRITERIO	CRITERIO	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
1.4	Montes de utilidad pública	0,038	0,023	0,030
1.5	Proximidad a LIC/ZEC u otro espacio protegido (Excepto ZEPA)	0,025	0,025	0,025
1.6	Proximidad a ZEPA	0,013	0,013	0,013
1.7	Catalogación terrenos según valor raster del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa (Modelo ISA FTV 2023)	0,050	0,040	0,050
1.8	Patrimonio cultural	0,025	0,020	0,025
2.1	Calidad Visual	0,025	0,025	0,015
2.2	Fragilidad Visual	0,025	0,019	0,013
2.3	Cultivos presentes	0,063	0,063	0,063
2.4	Diseminados a expropiar	0,050	0,040	0,030
2.5	Diseminados afectados indirectamente por expropiaciones	0,025	0,006	0,006
2.6	Núcleos de población afectados indirectamente	0,013	0,013	0,013
2.7	Clasificación del suelo	0,025	0,025	0,025
2.8	Distancia a núcleo de población RESIDENCIAL principal	0,025	0,025	0,010
3.1	Número de islas	0,050	0,025	0,063
3.2	Acceso y logística	0,063	0,042	0,063

MATRIZ DE VALORACIÓN				
ID CRITERIO	CRITERIO	ALT. 1	ALT. 2	ALT. 3
3.3	Intervenciones complejas	0,054	0,063	0,018
3.4	Movimiento de Tierras	0,041	0,049	0,063
4.1	Coste	0,240	0,250	0,228
TOTAL		0,938	0,854	0,849

Tabla 56 Matriz de valoración de alternativas.

Se expone, a continuación, la matriz de dominación.

MATRIZ DE DOMINACIÓN				
ALTERNATIVAS	ALT 1	ALT 2	ALT 3	Di
ALT 1	0,000	0,111	0,132	0,243
ALT 2	0,027	0,000	0,108	0,135
ALT 3	0,043	0,104	0,000	0,147
di	0,070	0,215	0,240	

Tabla 57 Matriz de dominación de alternativas.

Y, finalmente la matriz de coeficientes L_i .

ALTERNATIVA	ALT 1	ALT 2	ALT 3
COEFICIENTE L_i	3,457	0,630	0,612

Tabla 58 Matriz de coeficientes L_i de alternativas.

Se concluye que la alternativa 1 es la mejor, con respecto a las otras dos alternativas.

4.3.6. COMPARATIVA MÉTODO PRES VS. SUMATORIO DE VALORACIONES

Se realiza una comparación entre la solución obtenida siguiendo la metodología PRES con el resultado de no considerar los efectos de dominación de alternativas, tomando en cuenta únicamente el sumatorio de valoraciones de los diferentes subcriterios.

ALTERNATIVA	ALT 1	ALT 2	ALT 3
COEFICIENTE L_i	3,171	0,638	0,654
Σ VALORACIONES	0,938	0,854	0,849

Tabla 59 Comparación de métodos de valoración.

Ambas metodologías tienen un mismo resultado, siendo la alternativa 1 como la que mejor puntuación ha obtenido. Dicha coincidencia de resultados redunda en la coherencia interna del resultado obtenido.

4.3.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Por último, se realiza un análisis de sensibilidad, de forma que, manteniendo fija el peso de los criterios sociales y de medioambiente, se varíe el peso de los criterios económicos y técnicos. La finalidad de este análisis identificar como varía la puntuación de las alternativas con una modificación en el peso de dichos criterios.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD		
PESO CRITERIO ECONÓMICO	PESO CRITERIO TÉCNICO	ALTERNATIVA DOMINANTE
0%	50%	ALTERNATIVA 1
5%	45%	ALTERNATIVA 1
10%	40%	ALTERNATIVA 1
15%	35%	ALTERNATIVA 1
20%	30%	ALTERNATIVA 1
25%	25%	ALTERNATIVA 1
30%	20%	ALTERNATIVA 1
35%	15%	ALTERNATIVA 1
40%	10%	ALTERNATIVA 1
45%	5%	ALTERNATIVA 1
50%	0%	ALTERNATIVA 1

Tabla 60 Análisis de sensibilidad de la Alternativa Seleccionada.

A partir del análisis de sensibilidad que se ha presentado, se puede observar que la variación de los pesos del criterio económico y técnico manteniendo el resto de los criterios con el mismo peso no afecta al resultado del análisis de las alternativas.

5. CONCLUSIONES

Tras la realización del análisis de alternativas siguiendo el método de decisión multicriterio basado en el método PRES, se ha obtenido la mejor alternativa de trazado de línea de evacuación y de ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica de la Desaladora de Carboneras.

5.1. UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Los resultados obtenidos tras el análisis de alternativas de ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica de Carboneras indican que la alternativa mejor valorada es la ALTERNATIVA 1, y se compone de la zona X y de la zona 1.

Esta alternativa es la más favorable desde el punto de vista técnico ya que no conlleva ninguna complejidad técnica más allá de las típicamente inherentes a las instalaciones fotovoltaicas, económico puesto que el coste de expropiación es relativamente bajo, medioambiental ya que se plantea principalmente en una zona degradada, y social por su bajo impacto visual y relativa lejanía a diseminados y núcleos de población.

5.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, la ALTERNATIVA 1 presenta una única alternativa de línea de evacuación, siendo una línea soterrada con una tensión de 30 kV, discurriendo paralela a caminos públicos a lo largo de 1111 metros hasta cruzarse con la impulsión oeste de ACUAMED, y a partir de ahí, a lo largo de 3003 metros discurre paralela a ésta por terreno propiedad de ACUAMED, siendo de 4114 metros su longitud total.

Como ya se ha dicho, esta alternativa de línea de evacuación es la opción óptima desde el punto de vista técnico por su simplicidad, económico por su menor coste y medioambiental por su baja afección.

Por ello, no resulta necesaria la realización del estudio de alternativas, ya que, en todos los aspectos, la alternativa de línea de evacuación propuesta es la óptima.

5.3. RESUMEN

El resumen de la ALTERNATIVA 1 será:

- Línea de evacuación soterrada de 4114 metros con una tensión de 30kV

- Coste total de 36 020 726,80 €

- Ubicación en la zona X, parcelas de cantera agotada y parcelas colindantes, junto a la desaladora, así como en la zona 1, parcelas agrícolas a 2400 metros de distancia de la desaladora.

Tras lo expuesto anteriormente, podemos concluir que queda justificada la selección de la ALTERNATIVA 1 para la ubicación de la Planta Solar Fotovoltaica de la Desaladora de Carboneras, Almería, y su línea de evacuación.

Valencia, junio de 2024



Fdo. Gonzalo Goberna Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado COIICV 5723

APÉNDICE 1: PLANOS

APÉNDICE 2: ESTUDIO DE SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS

APÉNDICE 3: INFORME DE CONEXIÓN PSFV-DESALADORA-IMPULSIÓN

APÉNDICE 4: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD AMBIENTAL

APÉNDICE 5: ESTUDIO DE VIABILIDAD PREVIO



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**

