

Evaluación de Impacto Ambiental Instalación Fotovoltaica Flotante "FV Flotante Balsa Ciutadella"

INSTITUT BALEAR DE L'ENERGIA

Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del Proyecto Instalación Fotovoltaica Flotante de 1.674,4 kWp y 499,8 kW conectado a red hibridado con un sistema de almacenamiento de 4.000 kWh, sito en el T.M de Ciutadella, polígono 12, parcela 133 (Menorca, Islas Baleares).



PODARCIS

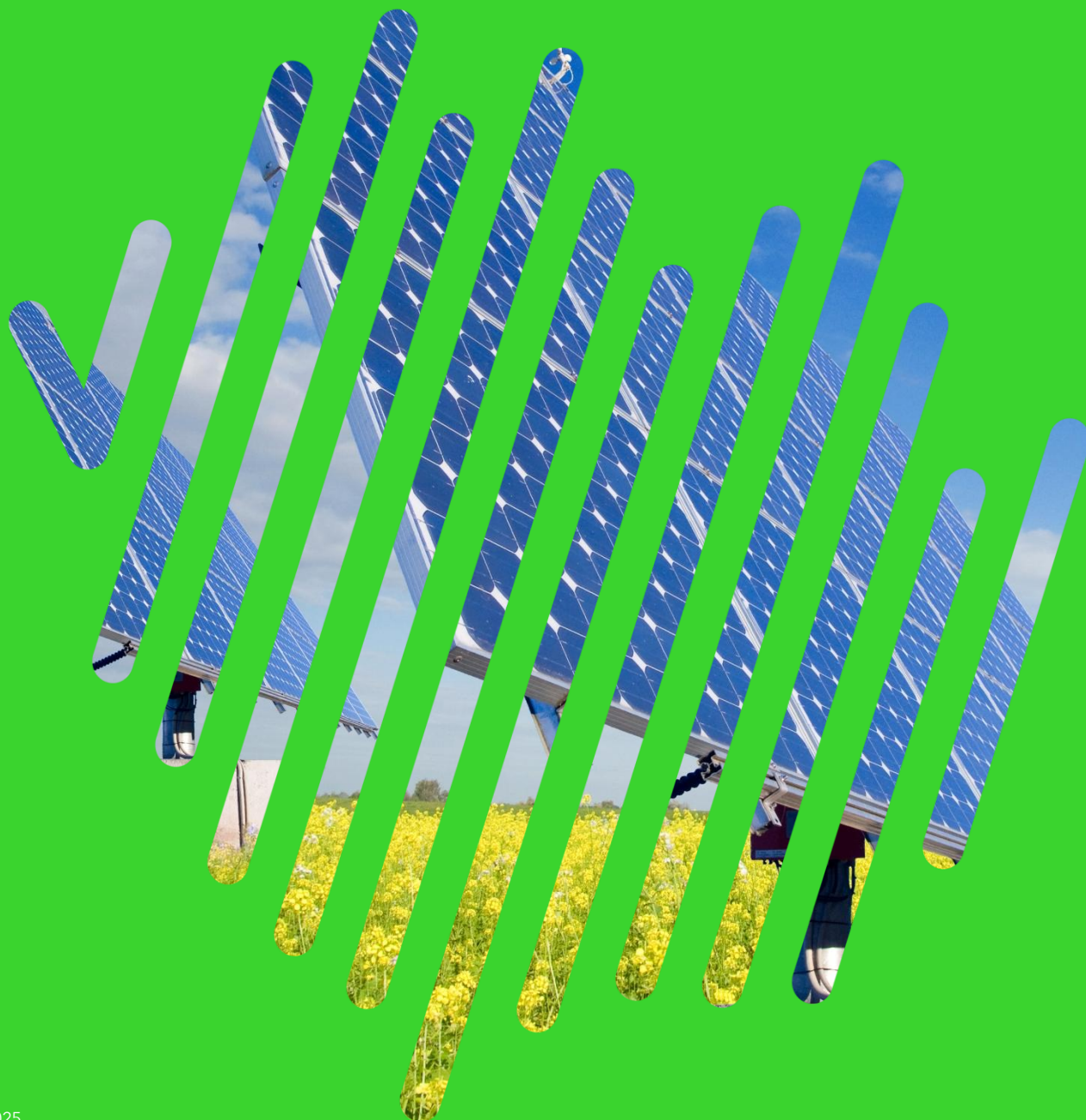
CONSULTORES | AUDITORES

C/ Ter 27, 1º, despacho 13
07009 Palma de Mallorca

Tel: 871 961 697
Fax: 971 478 657

info@podarcis.com
www.podarcis.com

Palma de Mallorca, 13 de marzo de 2025



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. JUSTIFICACIÓN	8
1.2. DATOS PROFESIONALES	14
1.3. MARCO LEGISLATIVO	15
1.4. UBICACIÓN	18
1.5. OBJETIVOS	20
1.6. PLANTEAMIENTO DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE DE LOS MISMOS	21
1.7. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	22
1.8. METODOLOGÍA.....	23
1.8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y TRABAJOS INICIALES	24
1.8.2. TRABAJO DE CAMPO.....	24
1.8.3 TRABAJO DE GABINETE	25
2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	27
2.1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS E IMPACTOS POTENCIALES.....	27
2.1.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS	27
2.1.1.1. ALTERNATIVA 0	27
2.1.1.2. ALTERNATIVA 1	28
2.1.1.3 ALTERNATIVA 2	29
2.1.2. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL	29
2.1.3. IMPACTOS POTENCIALES DE LA ALTERNATIVA.....	34
2.1.4. IMPACTOS DERIVADOS DE LA ALTURA DE PLACAS.....	35
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	35
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	36
3.1. MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR	37
3.1.1. GENERAL	37
3.1.2. TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN.....	38

3.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS	38
3.1.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	38
3.1.4.1. ESTRUCTURAS DE SOPORTACIÓN.....	38
3.1.4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES	40
3.1.5. INVERSORES DE CONEXIÓN A RED.....	41
3.1.5.1. GENERAL.....	41
3.1.5.2. CONFIGURACIÓN CONVERTIDORES	41
3.1.5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CONVERTIDORES	41
3.1.5.4. FUNCIONAMIENTO	42
3.1.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS BT.....	42
3.1.6.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS	42
3.1.6.2. PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	43
3.1.6.3. PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS	44
3.1.6.4. PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES.....	44
3.1.6.5. PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES.....	45
3.1.6.6. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN.....	45
3.1.6.7. CONSUMOS AUXILIARES DEL PARQUE SOLAR	46
3.1.7. ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL.....	46
3.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSIÓN.....	47
3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN. PUNTO DE CONEXIÓN.....	47
3.2.2. PUNTO DE CONEXIÓN	47
3.2.3. AFECTACIONES Y TITULARIDAD DE LOS TERRENOS.....	48
3.2.4. INSTALACIONES DEL PARQUE SOLAR.....	48
3.2.4.1. CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN (CMM PV).....	48
3.2.5. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	50
3.2.5.1. GENERAL.....	50
3.2.5.2. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	50

3.2.6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	51
3.2.6.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN	51
3.2.6.2. ITC RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR.....	54
3.2.6.3. RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN APLICADAS	54
3.3. ELECTRICIDAD VERTIDA A RED	55
3.3.1. PÉRDIDAS ESTIMADAS.....	55
3.3.2. PRODUCCIÓN Y AHORROS ESTIMADOS.....	56
3.4. INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (FASE II)	57
3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS.....	58
3.4.2. SUPERFICIE Y OCUPACIÓN.....	59
3.4.3. CONTAINERS.....	59
4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA. INVENTARIO AMBIENTAL	61
4.1. MEDIO ABIÓTICO.....	61
4.1.1. CLIMATOLOGÍA	61
4.1.2. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CONFORT SONORO	61
4.1.3. RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO	66
4.1.4. MARCO GEOLÓGICO Y LITOLÓGICO.....	66
4.1.5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA: CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA	67
4.1.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: TORRENTES.....	81
4.2. MEDIO BIÓTICO	82
4.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN	82
4.2.2. FAUNA	85
4.2.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL.....	87
4.2.3.1. LEY 42/2007 DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD	87
4.2.3.2. LEY 1/1991, DE ESPACIOS NATURALES Y RÉGIMEN URBANÍSTICO	88
4.2.3.3. PLAN TERRITORIAL INSULAR DE Menorca	88

4.2.3.4. DIRECTIVA HÁBITATS	89
4.2.4. VALORES DE INTERÉS	90
4.3. MEDIO ANTRÓPICO	91
4.3.1. PAISAJE	91
4.3.2. USOS CINEGÉTICOS	92
4.3.3. USOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS	92
4.3.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO	92
4.4. RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	92
4.4.1. RIESGOS CLIMÁTICOS	93
4.4.1.1. SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR	93
4.4.1.2. PERIODOS DE RETORNO EXTRAORDINARIOS	93
4.4.1.3. VIENTOS	94
4.4.1.4. INCENDIOS	94
4.4.2. RIESGOS GEOLÓGICOS	95
4.4.2.1. TERREMOTOS	95
4.4.3. RIESGOS QUÍMICOS	95
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	96
5.1. ELEMENTOS GENERADORES DE PERTURBACIÓN AMBIENTAL	96
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECEPTORES DE IMPACTO	99
5.3. PRINCIPALES MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE IMPACTO	99
5.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS NEGATIVOS	101
5.5. VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS	103
5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS	106
5.6.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO	109
5.6.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	117
5.6.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO	122
5.7. DIAGNOSIS FINAL	133

6. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO	135
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	145
7.1. OBJETIVOS	146
7.1.1. GENERALES.....	146
7.1.2. PARTICULARES	146
7.2. CONTENIDO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	147
7.2.1. TRABAJOS PREVIOS	147
7.2.2. TRABAJOS DE CONTROL	148
7.2.3. EMISIÓN DE INFORMES	159
7.2.4. COSTE.....	160
7.3. AUDITORÍA AMBIENTAL.....	160
8. CONCLUSIONES	161
9. BIBLIOGRAFÍA	162

ANEXO 1: CUMPLIMIENTO DEL ANEXO F DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO DE LAS ILLES BALEARS	166
--	-----

ANEXO 2: ESTUDIO DE PAISAJE	175
1. SITUACIÓN Y CONTEXTO GEOGRÁFICO.....	176
2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.	176
2.1. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE.....	176
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE MENORCA.....	179
2.2.1. UNIDAD DE PAISAJE 12. RURURBANO DE CIUTADELLA.....	181
2.2.1.1. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE	181
2.2.1.2. EL CARÁCTER Y LA ORGANIZACIÓN DEL PAISAJE	182
2.2.1.3. LA VISIÓN DEL PAISAJE. ATALAYAS, HITOS, CORREDORES	182
2.2.1.4. DINÁMICA DEL PAISAJE	182
2.2.2. UNIDAD DE PAISAJE 13. LLANOS AGRÍCOLAS DEL SUR DE CIUTADELLA.....	182
2.2.2.1. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE	182
2.2.2.2. EL CARÁCTER Y LA ORGANIZACIÓN DEL PAISAJE	183

2.2.2.3. LA VISIÓN DEL PAISAJE. ATALAYAS, HITOS, CORREDORES	183
2.2.2.4. DINÁMICA DEL PAISAJE	184
3. DETERMINACIÓN DE CUENCAS VISUALES	185
3.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA VISUAL (ÁREA DE ESTUDIO).....	185
3.2. GENERACIÓN DE LA CARTOGRAFIA BASE	187
3.3. ELABORACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES	188
4. RESULTADOS	189
4.1. CUENCA VISUAL DEL PROYECTO	189
5. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	191
6. CONCLUSIONES	192
 ANEXO 3: ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES GEI	 193
1. SISTEMA ELÉCTRICO EN BALEARES	194
1.1. RED DE TRANSPORTE	194
2. ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO, PUNTA DE DEMANDA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.	 197
2.1. JUSTIFICACIÓN	197
2.2. IMPACTO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO	203
2.3. SISTEMA ELÉCTRICO BALEAR.....	206
2.4. PRODUCCIÓN Y CONSUMO ENERGÉTICO A NIVEL BALEAR	207
2.5. GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR CCAA	212
2.6. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	214
2.7. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	214
3. CONCLUSIONES	216

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene como objetivo garantizar un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante la integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los proyectos.

El Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Islas Baleares tiene como objetivo de acuerdo con el artículo 1 del mismo decreto, regular la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente en las Islas Baleares, en el ejercicio de las competencias que establece el artículo 30.46 del Estatuto de autonomía de las Islas Baleares, y en el marco de la legislación básica contenida en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y de las directivas europeas aplicables, sin perjuicio de las competencias que correspondan a la Administración general del Estado de acuerdo con la legislación básica estatal.

Es por tanto, que la aprobación y publicación en el BOIB núm. 150 del Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Islas Baleares, deroga todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente Decreto legislativo, incluida la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares y la Ley 9/2018, de 31 de julio, por la que fue modificada, exceptuando la referencia a la disposición adicional quinta de la Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares.

De acuerdo con las finalidades de la ley son:

1. Regular un procedimiento de intervención administrativa ambiental que garantice un nivel de protección del medio ambiente elevado y su desarrollo sostenible, armonizando el desarrollo económico con la protección y la mejora del medio ambiente, la biodiversidad, la calidad de vida, la salud humana y los recursos naturales, mediante:
 - La integración de los aspectos ambientales en la elaboración y adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y los proyectos.
 - El análisis y la selección de alternativas ambientalmente viables, incluida la alternativa cero.
 - La determinación de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
 - La determinación de medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir las finalidades de esta ley.

2. Adaptar la legislación autonómica ambiental de las Islas Baleares a la legislación comunitaria y estatal. En este sentido:
 - Se sujetan los procedimientos de evaluación ambiental a los principios establecidos en la normativa europea y estatal básica, entre ellos, el principio de precaución y acción cautelar, el de acción preventiva, corrección y compensación de los impactos sobre el medio ambiente, el principio «quien contamina paga», el desarrollo sostenible y la actuación de acuerdo con el mejor conocimiento científico disponible.
 - En la aplicación de esta ley, se tienen en cuenta las definiciones establecidas en la ley básica estatal de evaluación ambiental.
3. Racionalizar, simplificar y agilizar los procedimientos administrativos de control ambiental, garantizando la colaboración efectiva y la coordinación entre todas las administraciones públicas competentes y aplicar el principio de proporcionalidad entre los efectos sobre el medio ambiente de los planes, programas y proyectos, y el tipo de procedimiento de evaluación a los que deben someterse.
4. Fomentar la participación real y efectiva de los ciudadanos en la toma de decisiones, democratizando los procedimientos administrativos regulados en esta ley, y garantizar la efectividad en el cumplimiento de los trámites de consultas, información y participación pública previstos.
5. Promover la cultura de la transparencia y la utilización de medios electrónicos para facilitar la participación y el acceso a la información.
6. Promover la responsabilidad social mediante el conocimiento de los efectos sobre el medio ambiente que llevan implícitos la puesta en marcha o la ejecución de los planes, los programas y los proyectos que regula esta ley.

El artículo 13.1 del presente Decreto Legislativo determina que tienen que ser objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos siguientes:

- Los proyectos en los que así lo exija la normativa básica estatal sobre evaluación ambiental.
- Los proyectos que figuren en el anexo 1 de esta ley.
- Los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales previstos en los apartados a) y b) anteriores por la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.
- Los proyectos que hayan sido sometidos a evaluación ambiental simplificada cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en los apartados anteriores, cuando esta modificación cumpla los umbrales que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, o el anexo 1 de esta ley.

Los proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental simplificada cuando el promotor solicite que se tramite por medio de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

La tipología de proyecto que se evalúa (parque solar fotovoltaico) no queda recogido en el mencionado Anexo I, específicamente en el Grupo 3 (Energía), correspondiente a instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, incluidos los siguientes tendidos de conexión a red:

- Instalaciones con una ocupación total de más de 20 ha situadas en suelo rústico definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente y en las zonas de aptitud alta del PDS de energía.
- Instalaciones con una ocupación total de más de 10 ha situadas en suelo rústico en las zonas de aptitud media del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier clase de cubierta o en zonas definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente.
- Instalaciones con una ocupación total de más de 2 ha situadas en suelo rústico fuera de las zonas de aptitud alta o media del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente.
- Instalaciones con una ocupación total de más de 1.000 m² que estén situadas en suelo rústico protegido.

En el punto 2 del artículo 13 se determina que serán objeto de EIA simplificada los proyectos siguientes:

- a) Los proyectos en los que así lo exija la normativa básica estatal sobre evaluación ambiental.
- b) Los proyectos que figuren en el anexo 2 de esta ley.**
- c) Los proyectos no incluidos en los apartados anteriores pero que requieran una evaluación por afectar espacios de la Red Natura 2000 en los términos previstos en la legislación sobre patrimonio natural y biodiversidad.
- d) Cualquier modificación de las características de un proyecto sometidos a evaluación ambiental por la normativa básica estatal o por los anexos 1 o 2 de esta ley, diferente de las modificaciones descritas en el apartado 1.e) anterior, que sea posterior a la declaración de impacto ambiental o el informe ambiental, o de un proyecto ya autorizado, ejecutado o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se

entiende que una modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando representa:

- I. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
- II. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
- III. Un incremento significativo de la generación de residuos.
- IV. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
- V. Una afección apreciable en espacios protegidos Red Natura 2000.
- VI. Una afección significativa al patrimonio cultural.

En el caso de modificaciones de proyectos sometidos a evaluación ambiental, el órgano sustantivo deberá valorar, mediante informe técnico que obrará en el expediente, si la modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente de acuerdo con los criterios anteriores, y, en consecuencia, si está o no sujeto a EIA.

- e) Los proyectos que se presenten fraccionados y alcancen los umbrales previstos en la normativa básica estatal de evaluación ambiental o del anexo 2 de esta ley mediante la acumulación de las magnitudes o las dimensiones de cada uno.
- f) Los proyectos sometidos a EIA ordinaria por la normativa básica estatal o por el anexo 1 de esta ley que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

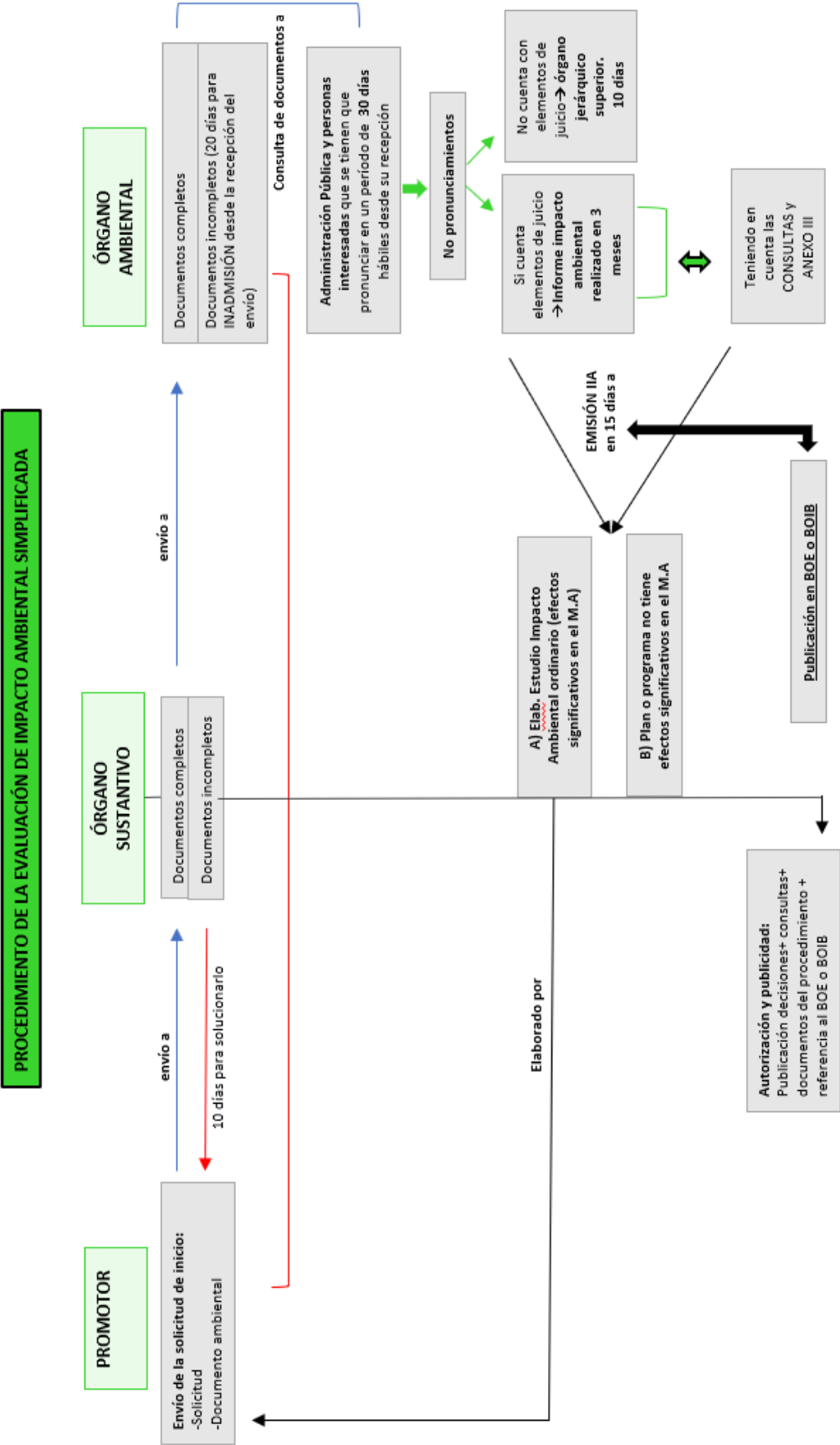
La tipología de proyecto que se evalúa (instalación fotovoltaica flotante) no queda recogido en los Anexo I o II, del grupo de Energía, correspondiente a instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, debido a que la instalación tiene una ocupación de menos de 2 ha, en suelo rústico, y está situada en una zona de aptitud fotovoltaica MEDIA y ALTA. **Sin embargo, el proyecto contempla una fase 2 que sí precisa de EIA Simplificada, ya que se hibridará la instalación con baterías de litio** para almacenamiento de energía de acuerdo con el mismo anexo 2, grupo 4, punto n.

El artículo 21 del Decreto legislativo establece, además, que la evaluación de impacto ambiental ordinaria, la evaluación de impacto ambiental simplificada, la modificación de la declaración de impacto ambiental, la presentación de la documentación y el cómputo de los plazos se deben llevar a cabo de conformidad con los procedimientos previstos en la normativa básica estatal de evaluación ambiental y las particularidades previstas en esta ley.

El presente documento ambiental constituye, por tanto, el documento técnico de carácter ambiental en el que se persigue el seguimiento de las consecuencias medioambientales de una actuación para proponer las medidas a tomar con el fin de disminuir al máximo los impactos ambientales negativos y potenciar los de carácter positivo.

Es por tanto que en el presente documento se sigue el procedimiento de EIA simplificada a través de las consultas previas tal y como lo determina la sección 2 del capítulo II de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. A continuación, se expone el esquema de la tramitación ambiental que sigue el proyecto de la instalación fotovoltaica flotante objeto de análisis de acuerdo con sus características de ocupación y ubicación de acuerdo con el PDSE.

En virtud de lo expuesto, se justifica que el proyecto FV Flotante Balsa Ciutadella debe someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada exclusivamente por la fase 2, correspondiente al sistema de almacenamiento, si bien será valorado todo el proyecto en su conjunto para obtener una visión holística.



1.2. DATOS PROFESIONALES

A continuación, se especifican los datos tanto del promotor como de los redactores del Documento Ambiental.

Promotor del Proyecto

INSTITUT BALEAR DE L'ENERGIA
CIF Q0700740D
Carrer Calçat, 2A Bx - CP 07011, Palma

Redactores Documento Ambiental



PODARCIS
CONSULTORES | AUDITORES

C/ Ter, 27, 1º piso, despacho 13
07009 - Palma de Mallorca
Tel. 871 961 697
Fax. 971 478 657
<http://www.podarcis.com>

Daniel Ramon Manera

Redactor y Director EIA

Licenciado en Biología
Colegiado nº 17895-B

Antonia Torres Pérez

Redactora EIA

Graduada en Geografía
Mención en Medio Ambiente

1.3. MARCO LEGISLATIVO

La EIA está regulada por una legislación específica que indica los tipos de proyectos que deben someterse a ella, el contenido de los estudios y el procedimiento administrativo a través del que se aplica. Completa esta legislación otra de carácter sectorial que utiliza la EIA para controlar las actividades que regula. El Marco Normativo considerado en el presente documento ambiental responde básicamente a dos parámetros específicos:

- el tipo de proyecto y,
- el entorno inmediato en el que se pretenden desarrollar las actividades proyectadas.

Así pues, y atendiendo a estos dos factores, en la tabla 1 se recopila la legislación, tanto específica como sectorial, que se ha tenido en consideración (no la totalidad de la normativa del tema en cuestión, sino la consultada para la realización del estudio) durante el desarrollo del documento ambiental.

Tabla 1. Legislación aplicable y de referencia a los aspectos ambientales relacionados con el proyecto.

Evaluación de Impacto Ambiental
<ul style="list-style-type: none">• Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I,II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.• Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.• Decreto 3/2022, de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico i funcionamiento de la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears i se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental.• Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Islas Baleares.• Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.• Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.• Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.• Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.• Ley 11/2006, de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears. Vigentes las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta.

Cambio climático y energía

- Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial energético de las Illes Balears.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.

Conservación del patrimonio

- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, de patrimonio histórico de las Illes Balears.
- Decreto 144/2000, de 27 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de intervenciones arqueológicas y paleontológicas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Conservación de la Naturaleza

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 79/409/CEE, referente a la conservación de las aves silvestres, ampliada por la Directiva 91/294/CEE.
- Convenio de Berna, de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- Convenio de Río de Janeiro, de 5 de junio de 1992, sobre la diversidad biológica.
- Convenio de Bonn, sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres.
- Protocolo de Kyoto.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) (c.e. BOE núm. 129, de 28 de mayo de 1996).
- Ley 1/1984, de 14 de marzo, de ordenación y protección de áreas naturales de interés especial (BOCAIB núm. 7, de 9 de mayo de 1984).
- Decreto 46/1988, de 28 de abril, por el que se declaren protegidas determinadas especies de fauna silvestre (BOIB núm. 57, de 12 de mayo de 1988; c.e. a BOIB núm. 81, de 7 de julio de 1988).
- Decreto 24/1992, de 12 de marzo, por el que se establece el Catálogo Balear de Especies Vegetales Amenazadas (BOCAIB núm. 40, de 2 de abril de 1992).
- Decreto 130/2001, áreas de encinares protegidas.
- Decreto 49/2003, de zonas sensibles de las Islas Baleares.
- Ley 5/2005 de conservación de espacios de relevancia ambiental.
- Decreto 75/2005 por el que se crea el Catálogo Balear de especies amenazadas

Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

1.4. UBICACIÓN

El proyecto instalación fotovoltaica flotante de 1.674,4 kWp y 499,8 kW conectado a red “FV Flotante Balsa de Ciutadella” se proyecta sobre una parcela que se encuentra ubicada en el término municipal de Ciutadella de Menorca, más concretamente en el polígono 12 parcela 133.

La referencia catastral de la parcela donde se proyecta la instalación fotovoltaica flotante es:

- Polígono 12, Parcela 133 (DS DISEMINADOS VAR, SON DOMINGO); Ciutadella. Isla de Menorca. Illes Balears. Referencia catastral: 07015A012001330000OP. La superficie estimada según el Catastro es de 32.958 m² en Suelo Rústico. El MUIB y el PTI consideran la zona como A.I.A- (Área de Interés Agrario).

Según el Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del PDS energéticos de las Illes Balears la zona de implantación está considerada como de aptitud fotovoltaica media y baja.

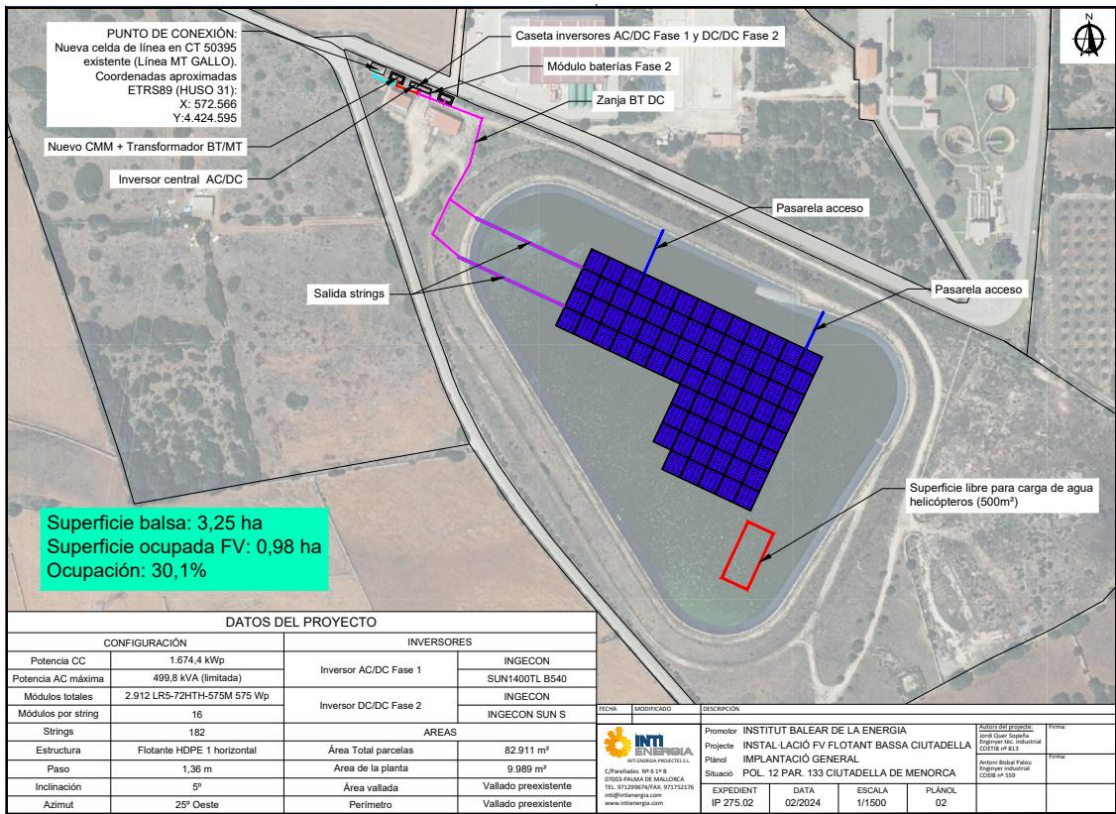


Figura 1. Datos del proyecto. Fuente: Memoria Técnica.

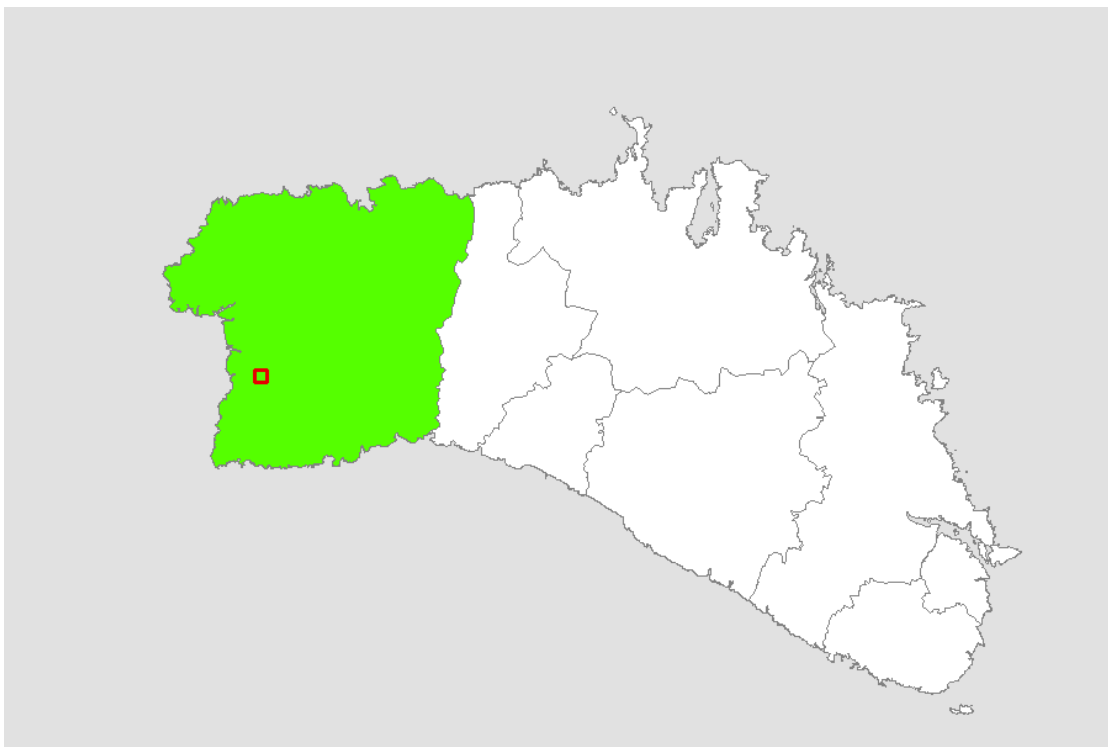


Figura 2. Vista general de la ubicación del PFV a nivel insular, marcada con rectángulo de color rojo.

Fuente: PODARCIS, S.L.

La imagen muestra un entorno rural dominado por una balsa de riego artificial, rodeada de terrenos agrícolas y algunas infraestructuras vinculadas a su gestión y uso. La zona presenta una combinación de suelo agrícola y cierta vegetación natural. La balsa se encuentra al sur de la EDAR de Ciutadella Sud.

La lámina de agua de la balsa es oscura y homogénea, lo que sugiere estabilidad y profundidad.

En el extremo noroeste se identifican estructuras auxiliares, como casetas y equipamientos técnicos, que podrían estar destinados a la gestión del agua (bombas de extracción, estaciones de control o almacenamiento de equipos).

La zona cuenta con caminos de acceso bien definidos, que permiten la circulación hacia las distintas infraestructuras. Un camino principal bordea la balsa.

La implantación de los paneles solares se realizará sobre la lámina de agua. Su objetivo es la generación de energía renovable mediante paneles solares flotantes, minimizando la ocupación de suelo rústico y optimizando el uso de infraestructuras preexistentes. Los paneles se instalarán sobre flotadores modulares de HDPE. Esta planta fotovoltaica, con una potencia total de 1.674,4 kWp, estará conectada a la red de media tensión de Endesa y diseñada en dos fases. La primera fase contempla la instalación de la planta fotovoltaica sin almacenamiento de energía, mientras que la segunda fase incorpora un sistema de almacenamiento de baterías, permitiendo mejorar la integración de la producción en la red y optimizar el aprovechamiento de la energía generada.

En la fase 2, el proyecto incluirá un sistema de almacenamiento de baterías de ion-litio con una capacidad total de 1 MW de potencia y 4.000 kWh de almacenamiento, estructurado en 8 submódulos de 125 kW y 500 kWh cada uno. Su ubicación está prevista junto al Centro de Maniobra y Medida (CMM) fotovoltaico, aprovechando la infraestructura existente y reduciendo el impacto en la instalación. La conexión de estas baterías se realizará en corriente continua (DC-DC), aguas abajo de los inversores, lo que permitirá minimizar las pérdidas de conversión y optimizar la gestión de la energía generada por la planta.

El sistema de almacenamiento estará alojado en contenedores diseñados específicamente para este fin, integrando sistemas de control, refrigeración, protección contra incendios y seguridad. La instalación de este sistema permitirá almacenar el excedente de producción en momentos de alta generación y liberarlo en momentos de menor producción o alta demanda, mejorando la estabilidad del suministro eléctrico.

El desarrollo de esta segunda fase contribuirá significativamente a la descarbonización del sistema energético en Baleares, optimizando el uso de energía renovable y reduciendo la dependencia de fuentes fósiles.

La superficie total de la parcela donde se pretende desarrollar el proyecto es de 82.911m². No obstante, la superficie de la balsa es de 32.958 m² y la ocupada por todos los equipos es de 7.723m², siendo de 9.989 m² la superficie poligonal que une todos los elementos.

En total, el proyecto ocuparía una extensión total de un 12% de la superficie total parcelario y un 30,1% de la balsa.

1.5. OBJETIVOS

Los objetivos del documento ambiental se desprenden del análisis del marco legal identificado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y del Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears y se basan en aportar los criterios que permiten el diseño del proyecto objeto de análisis en condiciones que produzcan un mínimo impacto sobre el entorno. Todo esto supone la consecución de una serie de objetivos parciales que se corresponden con las distintas fases de desarrollo de los trabajos:

- Elaboración de un inventario ambiental del área de estudio y de la zona de influencia con la descripción de las unidades potencialmente afectadas por el proyecto.
- Descripción de las características del proyecto con el fin de identificar las posibles acciones generadoras de impactos ambientales.
- Analizar las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta técnicamente, en las fases previas a la formulación del proyecto con el objetivo de comprobar que las variantes que se utilizan son ambientalmente aceptables.

- Identificación y evaluación del impacto sobre los principales elementos del medio (agua, comunidades naturales, medio litoral, paisaje, etc.) basándose en el conocimiento del medio obtenido a través de los trabajos de campo realizado y basándose en la documentación existente.
- Realización de un análisis de las relaciones existentes entre los elementos generadores y los receptores de impacto.
- Proponer medidas preventivas, moderadoras y correctoras (técnica y económicamente viables), que permitan corregir y, en cualquier caso, minimizar los impactos de mayor trascendencia.
- Elaboración de un programa de vigilancia y seguimiento ambiental, tanto a corto como a largo plazo para asegurar la consecución de las medidas correctoras propuestas y de la correcta ejecución del proyecto, desde la consideración ambiental.
- Redacción de la memoria final de la evaluación del impacto ambiental.

1.6. PLANTEAMIENTO DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE DE LOS MISMOS

La concreción del contenido del documento del proyecto que se analiza se ha realizado atendiendo al marco legal de Evaluación de Impacto Ambiental, que define la estructura del estudio y señala las pautas para la elaboración de la metodología, y a las directrices marcadas en la norma UNE 157921:2006 Criterios generales para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Esta norma ha sido elaborada por el Comité Técnico AEN/CTN 157 "Proyectos" de AENOR, de cuya Secretaría se hace cargo el Colegio Oficial de Ingenieros de Cataluña.

El documento pretende establecer una serie de criterios que permitan el planteamiento de las actividades, de modo que se generen un mínimo de impactos en el entorno y al mismo tiempo dar cumplimiento al conjunto de normativas que se citan, siempre en la tendencia actual de búsqueda de soluciones de tipo blando evitando acciones de obra que originen un claro impacto negativo sobre el medio. En definitiva, se trata de avanzar en términos de sostenibilidad ambiental y territorial.

La metodología utilizada es la habitual en este tipo de estudios y, atendiendo a los objetivos planteados, suponen la realización de trabajos secuenciales que en realidad conforman los capítulos del informe. Abarca los siguientes apartados:

- Introducción. Se describe brevemente el marco jurídico, informativo y metodológico que se ha tenido en cuenta para la redacción del informe de evaluación de impacto ambiental.
- Descripción genérica del proyecto. En este apartado se identifican las principales acciones y/o modificaciones del proyecto que pueden afectar al entorno inmediato.

- Inventario ambiental. Mediante una exhaustiva descripción de los factores ambientales presentes en el área de estudio, se identifican las principales variables ecológicas que pueden resultar alteradas a causa del desarrollo y aplicación del proyecto analizado.
- Identificación de los impactos. A través del análisis sistematizado en forma de matriz de interacción entre los factores generados (asociados con las principales unidades del proyecto) y los receptores (las variables ambientales) se identifican los impactos ambientales que pueden generarse. La intensidad de cada uno de estos impactos se valora en función de los criterios que contiene la normativa de evaluación de impacto ambiental.
- Propuesta de medidas protectoras y moderadoras. Atendiendo a cada uno de los impactos ambientales identificados se proponen toda una serie de medidas protectoras y moderadoras con la finalidad de minimizar los efectos negativos más importantes sobre el medio natural. En su elaboración se ha tenido en cuenta la dilatada experiencia de la consultoría ambiental PODARCIS, S.L. en proyectos de características semejantes.
- Plan de Vigilancia Ambiental. Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las condiciones de ejecución de la obra que se desprenden de las conclusiones del informe medioambiental y el seguimiento de los efectos en el tiempo se desarrolla un Plan de Vigilancia Ambiental.
- Anexo de Estudio de incidencia paisajística. Se identifica el paisaje afectado por el proyecto, a efectos de su desarrollo, así como las medidas de integración paisajística que los técnicos redactores consideran como mínimas y necesarias para asegurar la disminución del posible impacto visual existente, si lo hubiere.
- Anexo de Energía. Se calcula el ahorro de emisiones que se asocian con el desarrollo de la instalación.

1.7. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

En los estudios de impacto ambiental es ciertamente difícil poder generar toda la nueva información necesaria para poder satisfacer la demanda del análisis. En consecuencia, es importante disponer de fuentes documentales de información ambiental de la zona de estudio.

Básicamente se ha realizado un análisis de las características generales sobre un marco espacial y temporal amplio, a base de la recopilación y análisis de los antecedentes disponibles. En esta fase de recopilación de antecedentes se han consultado los fondos documentales los siguientes organismos:

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Sistema de identificación de parcelas agrícolas (SIGPAC).

- Ministerio para la Transición Ecológica y el reto demográfico: Datos en tiempo real de las estaciones fijas que miden la calidad del aire.
- Instituto Tecnológico GeoMinero de España: cartografía e información geológica e hidrogeológica.
- Web climate-data.org para la obtención de los datos climatológicos.
- Web balearmeteo.com para la obtención de datos meteorológicos.
- Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA).
- Portal Dades Obertes GOIB: cartografía ambiental.
- Conselleria de la Mar i del Cicle de l'Aigua. Direcció General de Recursos Hídrics: hidrología subterránea, captaciones y Plan Hidrológico Balear.
- Conselleria d'Empresa, Ocupació i Energí. Direcció General d'Economia Circular, Transició Energètica i Canvi Climàtic: parámetros de calidad del aire y climatología.
- Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural Direcció General de Caça, protecció d'espècies i educació ambiental: recursos cinegéticos, cotos de caza, planes técnicos de caza, Bioatlas.
- Universitat de les Illes Balears: "herbari virtual".
- Serveis d'Informació Territorial de les Illes Balears, S.A. Consulta IDEIB.
- Centro Nacional de Información Geográfica. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento. Consulta y adquisición de los datos LIDAR que ofrecen información altimétrica que representa el relieve del territorio de la zona de estudio, así como los elementos que sobre él se encuentran.
- Instituto Cartográfico y Geográfico de las Islas Baleares.
- Red Eléctrica de España: Datos del sistema.

La información más relevante de cada uno de estos estudios ha sido resumida e incorporada en este documento en el capítulo 4, correspondiente a inventario ambiental.

1.8. METODOLOGÍA

El plan de trabajo seguido para realizar el documento ambiental viene condicionado por las propias características del proyecto e incluye actividades bien diferenciadas. A continuación, se describen cada una de estas actividades.

1.8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y TRABAJOS INICIALES

Recopilación de información: antes del trabajo de campo, y con la finalidad de planificar de la manera más idónea el trabajo a realizar, es imprescindible realizar una recopilación de información -geografía, recursos naturales, aspectos socioeconómicos, normativa y legislación, bibliografía, etc.- relativa al área de estudio.

Únicamente se han considerado aquellos aspectos que se encuentran directamente relacionados con los impactos esperados escapando de descripciones exhaustivas sin aplicación. Los principales aspectos que se han considerado en este documento de impacto son los siguientes:

- Climatología y meteorología
- Suelo y características edáficas
- Relieve y carácter topográfico
- Hidrología
- Vegetación y fauna
- Espacios naturales protegidos y áreas de prevención de riesgos
- Paisaje
- Vías de acceso
- Infraestructura energética, agua potable, saneamiento y red telefónica
- Población
- Usos del Suelo

En la información disponible no se detecta ningún vacío importante de conocimientos que reste valor a las conclusiones que se exponen en el correspondiente apartado.

1.8.2. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo resulta fundamental para conocer la realidad de la zona de actuación, así como el área de influencia determinado en los trabajos iniciales de programación del documento ambiental.

Para ello, se han realizado toda una serie de visitas a la zona de estudio con la finalidad de obtener información precisa y de detalle de las variables ecológicas que pueden verse modificadas (de manera temporal o permanente) como resultado del proceso de proyección y ejecución del proyecto.

Las visitas en campo se han realizado para comprobar *in situ* determinadas apreciaciones observadas inicialmente en el despacho. La toma de fotografías y el estudio de las especies, tanto animales como vegetales, y de las características ambientales y sociales presentes en la zona de estudio han sido posicionadas geográficamente mediante un sistema de posicionamiento global (GPS) de

resoluciones en coordenadas de 1 a 3 metros como media, marca GARMIN, modelo GPSMAP® 60 CSx. Las características de las especies arbóreas sobre el terreno se han analizado mediante los archivos LIDAR obtenidos del CNIG y, posterior comprobación durante los trabajos de campo.

1.8.3 TRABAJO DE GABINETE

Los trabajos de gabinete en relación con la descripción de las condiciones actuales de la zona se han centrado en la elaboración de la cartografía, en la integración de los resultados de los trabajos de campo en el marco de los conocimientos obtenidos a través de la documentación disponible y en la redacción de la vocación territorial del área de estudio.

- Inventario ambiental y descripción del estado preoperacional del entorno. Atendiendo a toda la información obtenida (bien mediante fondo documental o mediante las visitas de campo realizadas) se describe de manera actualizada el medio natural.
- Descripción de la actuación e identificación de las acciones sobre el medio durante el desarrollo de la actividad -elementos generadores de impacto-. La metodología utilizada se ha basado en la experiencia adquirida en la ejecución y el control de obras de igual naturaleza, que ha permitido determinar qué efectos negativos cabe esperar en relación con la alteración de la calidad del medio y de la estructura de las comunidades naturales presentes en la zona de estudio. A cada uno de los riesgos se les ha asignado una probabilidad de ocurrencia, así como una persistencia en el tiempo, teniendo en cuenta que una parte de los impactos generados son de tipo transitorio.
- Tipificación y valoración de los impactos ambientales positivos y negativos mediante el análisis estratificado de las relaciones causa-efecto, con la finalidad de identificar y predecir los cambios que experimentarían las variables ambientales más sensibles como consecuencia de las actividades contempladas en la actividad. La metodología del análisis ha consistido en el uso de las matrices de tipo LEOPOLD *et. al.* (1971) donde los impactos se identifican como consecuencia de la interacción entre generador -acciones- y receptor -factores ambientales-.
- Propuesta de medidas correctoras y plan de vigilancia ambiental. Las medidas correctoras se plantean como consecuencia de los impactos detectados y suponen un conjunto de acciones a desarrollar durante la ejecución de las obras con la finalidad de suprimir o minimizarlos. Por su parte, el plan de vigilancia ambiental se redacta con el objetivo de controlar la eficacia de las medidas correctoras, a la vez que se comprueba el grado de ajuste del impacto real al previsto al nivel de la evaluación.

Para la redacción del documental ambiental se seguirán los requisitos específicos de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental. En este sentido, y atendiendo al articulado de la normativa vigente, se procederá a evaluar los impactos ambientales derivados de las distintas fases del proyecto en compatibles, moderados, severos y críticos.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

2.1. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS E IMPACTOS POTENCIALES

El artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece el contenido mínimo que deben contener los estudios de impacto ambiental y, entre otros, se debe contemplar la exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales. Por tanto, el presente capítulo recoge dichas alternativas y procede a realizar una evaluación ambiental de las mismas.

2.1.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Para determinar la ubicación óptima de la instalación y minimizar su impacto ambiental, se llevará a cabo un análisis detallado de las alternativas de emplazamiento. Este proceso tiene como objetivo identificar la localización más adecuada en términos de viabilidad técnica, eficiencia energética y sostenibilidad ambiental.

El análisis se fundamentará en una evaluación comparativa de distintas opciones de emplazamiento, considerando criterios ambientales clave como la afectación a ecosistemas, la proximidad a áreas protegidas, el uso del suelo, la biodiversidad presente, la disponibilidad de recursos naturales, y la sensibilidad del entorno. De esta manera, se pretende seleccionar una ubicación que reduzca al mínimo los posibles impactos sobre el medio ambiente y maximice los beneficios de la instalación. Además, el estudio incluirá un examen de los impactos asociados a cada alternativa en términos de alteración del paisaje.

El resultado de este análisis permitirá determinar la ubicación más adecuada para la instalación, priorizando aquella alternativa que presente el menor impacto ambiental posible, garantizando así la sostenibilidad del proyecto y su alineación con los objetivos de transición energética y reducción de la huella de carbono.

2.1.1.1. ALTERNATIVA 0

La Alternativa 0, que implica la no ejecución del proyecto, es una opción que debe considerarse en cualquier evaluación ambiental, especialmente en caso de identificarse impactos ambientales críticos en el análisis de la alternativa seleccionada. De acuerdo con los principios de sostenibilidad, esta alternativa debería aplicarse obligatoriamente si se detectaran impactos residuales críticos que pudieran comprometer el equilibrio ambiental.

Sin embargo, en el presente estudio no se han identificado impactos ambientales críticos derivados del proyecto. Por el contrario, su desarrollo

conlleva beneficios ambientales significativos, como el ahorro de la emisión de 892 toneladas de CO₂ y la disminución de otros contaminantes atmosféricos, además de promover la generación de energía limpia y sostenible.

Asimismo, la ejecución del proyecto contribuiría a la diversificación de las fuentes energéticas, disminuyendo la dependencia de energías convencionales y fomentando el uso de fuentes renovables. En este sentido, la instalación flotante supondría un avance significativo en la consecución de los objetivos establecidos en la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, reafirmando el compromiso con la reducción de emisiones y la transición hacia un modelo energético más sostenible. Por estas razones, la Alternativa 0 ha sido descartada.

- De emplazamiento (ubicación): lo que se pretende con este tipo de alternativa es situar el proyecto en la zona del territorio en la que la intensidad del impacto sea menor. Cabe señalar que la ubicación de la alternativa definitiva para este tipo de proyectos no depende únicamente de criterios ambientales. El proyectista propone varias ubicaciones válidas (desde un punto de vista operativo) para la instalación del parque fotovoltaico, todas ellas igual de válidas desde el punto de vista energético. Las negociaciones económicas con los propietarios de las fincas, o la protección ambiental de las mismas suelen ser los factores condicionantes a la hora de determinar finalmente el emplazamiento definitivo.

Todos los casos analizados en el presente capítulo de análisis de alternativas han sido estudiados para la ubicación del parque solar y por la tipificación del suelo en función del PDS Energético de las Illes Balears. Las parcelas consideradas como alternativas han sido las siguientes:

2.1.1.2. ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 se ubica en el polígono 12, parcela 133 del término municipal de Ciutadella. Parcela de 82.911 m². Se proyecta ocupar una zona de aptitud fotovoltaica media y baja a través de la implantación de una instalación fotovoltaica sobre la balsa de riego mediante una estructura flotante. También se ocuparía una pequeña zona de aptitud baja para la instalación de las infraestructuras energéticas auxiliares. En una fase 2 se hibridará la instalación con baterías de litio para almacenamiento de energía. La balsa se encuentra bordeada por un talud y formaciones vegetales. Por el norte se identifica la EDAR de Ciutadella Sud y una planta de desalinización, mientras que por el sur se localiza un torrente. El PTI define la zona sobre el terreno como AIA (Área de Interés Agrario), si bien realmente se trata de una zona previamente alterada donde no se identifica potencial de desarrollo agrario.

2.1.1.3 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 se localiza también en la parcela de la alternativa 1 y contempla las mismas fases que la alternativa anterior, es decir el polígono 12, parcela 133 del término municipal de Ciutadella de Menorca. Se proyecta ocupar la zona de aptitud fotovoltaica media y baja que se encuentra fuera de la balsa. Es decir, en este caso, se proyecta la instalación no sobre la balsa, sino en el suelo. El PTI define la zona sobre el terreno como AIA (Área de Interés Agrario).



Figura 3. Ubicación de las alternativas propuestas. Fuente: PODARCIS, SL

2.1.2. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

Gómez Orea (2003)¹ establece que (y se cita textualmente) “todos los modelos de generación de alternativas se fundamentan en la determinación de la capacidad de acogida del medio, la cual se deduce en un análisis y valoración de las características estructurales y funcionales del territorio y sus recursos. Por capacidad de acogida se entiende el grado de idoneidad o la cabida del medio para una actividad, teniendo en cuenta, a la vez, la medida en que éste cubre sus requisitos locacionales y los efectos de las actividades sobre el medio. La capacidad de acogida expresa la relación de la actividad con el medio, en términos de vocacionalidad, compatibilidad o INCOMPATIBILIDAD, por ejemplo”. Por otro lado, el Plan Director Sectorial Energètic de les Illes Balears (en adelante como PDSEIB), más concretamente en el Decreto de la modificación del PDSEIB, relativa a la ordenación

¹ Domingo Gómez Orea. 2003. *Evaluación de impacto ambiental*. Ed. Mundiprensa.

territorial de las energías renovables (BOIB núm.73, de 16 de mayo de 2015) establece (Artículo 36) que los proyectos con las características como las que se analizan en este documento ambiental (instalaciones de tipo C) NO están permitidas en las denominadas zonas de exclusión. No obstante, como se ha comentado en ambas opciones se localiza fuera de esta clasificación.

Finalmente, la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética en su disposición final tercera modificó el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears, aprobado por el Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, y modificado por el Decreto 33/2015, de 15 de mayo, en los siguientes términos que afectan al proyecto:

En el punto 2 del artículo 34.2 del Plan Director Sectorial se introducen las siguientes modificaciones:

Donde dice:

- Instalaciones de tipo C: aquellas con una ocupación territorial inferior o igual a 4 ha, y que no son del tipo A, ni tipo B.»

Debe decir:

- Instalaciones de tipo C: aquellas con una ocupación territorial inferior o igual a 10 ha, y aquellas que independientemente de su ocupación se ubiquen en espacios degradados, y que no son ni de tipo A ni de tipo B.»

Donde dice:

- Instalaciones de tipo D: aquellas con una ocupación territorial superior a 4 ha.»

Debe decir:

- Instalaciones de tipo D: aquellas con una ocupación territorial superior a 10 ha.»

Por tanto, debido a dicha modificación la instalación fotovoltaica queda igualmente recogida dentro de la tipología C al proyectarse una instalación inferior a 10 Ha y se tramitará mediante la vía de Declaración de Utilidad Pública.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo en el que se han tenido en cuenta varios aspectos para la selección de la alternativa más viable. Estos elementos de juicio son los que se consideran más relevantes en el entorno en el que se ubica el proyecto, lo cual no quiere decir que no pudiera haber otros pero que no son tan decisivos para la definición de la alternativa final.

La situación más desfavorable recibe una puntuación de 2, mientras que las más favorable recibe una puntuación de 1. **La alternativa que recibe una menor puntuación resultará la alternativa más adecuada.**

Los elementos que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Aptitud fotovoltaica (AF)
- Distancia ANEI (DANEI)
- Distancia a espacios Red Natura 2000 (DRN)
- Distancia a núcleos urbanos (DNU)
- Distancia a zonas con Riesgo de incendio (DRI)
- Nivel de riesgo por incendio forestal (NRIF)
- Distancia APR inundación (DAPRID)
- APR erosión (APRE)
- Vegetación existente (VE)
- Categoría del suelo (CS)
- Distancia a parques fotovoltaicos (DPF)
- Elementos patrimoniales (EP)
- Influencia visual (IV)
- Hábitats de Interés Comunitario (HIC)
- Diseño en planta (DEP)

La fórmula utilizada para la estandarización del resultado final es la siguiente:

$$\text{Alternativa viable} = \text{AF} + \text{DANEI} + \text{DRN} + \text{DNU} + \text{DRI} + \text{NRIF} + \text{DAPRID} + \text{APRE} + \text{VE} + \text{CS} + \text{DPF} + \text{EP} + \text{IV} + \text{DHIC} + \text{DEP}$$

Para la determinación de la incidencia visual (IV) de cada una de las alternativas se ha calculado, con la ayuda de un software específico de Sistemas de Información Geográfica, las cuencas visuales en un entorno de 3 km de radio. El resultado de dichos cálculos han sido los siguientes:

	Alternativa 1	% A1	Alternativa 2	% A2
Visible (ha)	0,84 ha	0,03	9,03	0,31
No Visible (ha)	2.877,87	99,97	2.869,52	99,69
Total Territorio (ha)	2.878,68	100	2.878,55	100

Como puede observarse en la tabla anterior, la Alternativa 1 de ubicación está menos expuesta a su visualización, ya que prácticamente no es visible desde ningún punto del área de influencia visual. Del análisis realizado se extrae que es visible desde 0,84 ha de las 2.878,68 ha que conformaría el Área de Influencia Visual (AIV: área, en forma de circunferencia, de 3 km de radio que se genera desde el límite de la parcela donde se propone la implantación de la instalación fotovoltaica).

	Alt. 0	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa seleccionada
Aptitud fotovoltaica	-	Paneles: Media baja Inf. Aux+ bat. : Baja	2	Paneles: Media baja Inf. Aux+ Bat: Baja	1	Por normativa alternativa 2, al tener una mayor ocupación de paneles en aptitud media
Distancia respecto ANEIs (m)	-	917 m	-	978 m	-	Indistintamente alt. 1 o 2 dado que atendiendo al proyecto se encuentran a distancias suficientemente prudenciales para asegurar una no afección.
Distancia RN2000 (m)	-	1.098 m	-	1.250 m	-	Indistintamente alt. 1 o 2 dado que atendiendo al proyecto se encuentran a distancias suficientemente prudenciales para asegurar una no afección.
Distancia a núcleos urbanos (m)	-	810 m	-	920 m	-	Indistintamente alt. 1 o 2 dado que atendiendo al proyecto se encuentran a distancias suficientemente prudenciales para asegurar una no afección.
Distancia a zonas con Riesgo de incendio (ZAR)	-	180 m	-	100 m	-	Indistintamente alt. 1 o 2. Se encuentran a distancias suficientemente prudenciales de una ZAR.
IV PGCIF (NRIF)	-	Riesgo moderado	1	Riesgo moderado	1	Indistintamente cualquiera de las 2.
Afección APR inundación (m)	-	16 m	1	0 m	2	Alternativa 1 dada una mayor distancia a APR inundación. Además al estar dentro de la balsa de riego se encuentra protegida por el talud existente en pendiente.
APR erosión	-	Ningún elemento ocupa esta zona	1	Los paneles se proyectan encima de APR erosión	2	Alternativa 1, puesto que ningún elemento ocupa una zona de riesgo de erosión.
Vegetación afectada	-	No afectado por paneles.	1	Afectador por paneles: Matorral, tales como acebuches, arbustos, etc.	2	Alternativa 1, dado que no implica eliminar ningún tipo de especie vegetal natural (únicamente y de forma puntual en pinos de reciente plantación), mientras que la 2 implicaría eliminar toda la vegetación existente al este de la parcela, principalmente matorral.
Categoría del suelo	-	AIA	1	AIA	1	Indistintamente cualquiera de las 2, si bien la alternativa 1 no reduce suelo potencialmente agrario, al localizarse el módulo de baterías en una zona ya antropizada.
Distancia a Parques Fotovoltaicos existentes o aprobados (m)	-	3.430 m	1	3.385	1	Indistintamente alt. 1 o 2. No se identifican instalaciones fotovoltaicas en un entorno próximo.
Elementos patrimoniales (EP)	-	No se identifican.	1	No se identifican.	1	Indistintamente alt. 1 o 2.
Impacto visual	-	0,84 ha	1	9,03 ha	2	Alt.1 puesto que tiene un menor impacto visual
Hábitats de Interés Comunitario (HIC)	-	No ocupa HIC. Se encuentra a 174 m de la tesela más próxima	1	No ocupa HIC. Se encuentra a 41 m de la tesela más próxima	2	Pese a que no se afecta ningún HIC, se prioriza la selección de la alternativa 1, dado que se encuentra a una mayor distancia de un HIC, con la finalidad de evitar su afección.
Diseño en planta		Instalación compacta con forma de L invertida sobre la lámina de agua	1	Instalación compacta	1	Indistintamente alt.1 o 2.
TOTAL			12		16	

Una vez que han sido contemplados los diversos factores para la implantación de la instalación de energía solar fotovoltaica, se considera que tal y como se puede observar, la alternativa 1, con una puntuación de 12 puntos resulta ser la seleccionada, contemplándose en el presente documento ambiental. Además, los factores de aptitud fotovoltaica e incidencia visual resultan fundamentales, ya que por un lado la exposición a vistas resulta ser uno de los impactos con mayor importancia al realizar una instalación de estas características y por otro **el Plan Director de Energías Renovables realizó una clasificación de las zonas del territorio para definir las áreas menos sensibles ambientalmente para priorizar su instalación.**

La evacuación de la energía en el proyecto de la instalación fotovoltaica flotante en la balsa de Ciutadella sigue un proceso estructurado y eficiente. La parcela del proyecto se encuentra a aproximadamente 4.030 metros en línea recta de la subestación eléctrica (S/E) Ciutadella, situada en el municipio de Ciutadella. El punto de conexión de la instalación se ubicará en la nueva celda de línea del centro de transformación (CT) 50395 existente, perteneciente a la Línea MT GALLO.

Para la conexión a la red de media tensión (15.000 V) de Endesa Distribución, se llevará a cabo la instalación de una nueva celda de línea en el CT 50395, garantizando un único punto de acceso para el conjunto de la planta fotovoltaica. Como parte de esta infraestructura, se ejecutará un tramo de 25 metros de línea de media tensión enterrada, que conectará el CT 50395 con el Centro de Maniobra y Medida (CMM), situado dentro de la parcela privada de la balsa de riego (Polígono 12, Parcela 133). El CMM, ubicado en el interior de la finca y próximo al camino de Son Carreró (vía de acceso a la IDAM Ciutadella), albergará el seccionamiento de la línea, el interruptor-frontera y el equipo de protecciones y contaje. Desde este punto, la línea de media tensión continuará de forma privada y soterrada, utilizando conductores de aluminio RHZ1 12/20kV de 240 mm², conforme a la normativa RAT y los estándares de Endesa Distribución. El trazado y las características específicas de la línea pueden consultarse en la documentación gráfica del proyecto.

2.1.3. IMPACTOS POTENCIALES DE LA ALTERNATIVA

Los impactos ambientales de tipo negativo asociados a una instalación fotovoltaica son más bien pocos, si se eligen adecuadamente las zonas. A modo de resumen se consideran habitualmente los siguientes, todo y que no tienen por qué acontecer en la ejecución del proyecto. En apartados siguientes se analizarán específicamente los impactos generados.

- Destrucción de la vegetación por las obras de preparación del terreno, asociado a la zona ocupada por las infraestructuras energéticas auxiliares, entre la que se incluye la línea de evacuación y el módulo de baterías.
- Desaparición de especies o comunidades animales en la zona por la degradación o destrucción del hábitat.

- Disminución y/o pérdida del valor naturalístico y/o paisajístico de la zona.

2.1.4. IMPACTOS DERIVADOS DE LA ALTURA DE PLACAS

El diseño de la estructura fotovoltaica flotante prioriza una baja altura e inclinación para optimizar el rendimiento aerodinámico, minimizar el impacto visual, paisajístico y ambiental, y garantizar la estabilidad de la instalación sobre la lámina de agua. Además, una menor inclinación de los módulos permite maximizar la producción energética en los meses de mayor radiación solar, coincidiendo con el período de mayor demanda de riego.

En la alternativa seleccionada, correspondiente a la instalación flotante, se ha establecido una altura máxima de 1 metro para las placas fotovoltaicas. Mantener una altura reducida resulta fundamental para garantizar la estabilidad estructural frente a las condiciones ambientales, como el viento o las variaciones en el nivel del agua. Asimismo, esta configuración facilita la integración de la instalación en el entorno, minimizando su visibilidad desde el exterior y reduciendo su impacto paisajístico.

La elección de esta altura responde a la necesidad de compatibilizar la producción de energía renovable con la preservación del entorno, evitando alteraciones visuales significativas en el paisaje. Además, aunque la medida SOL-D03 del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears establece un límite máximo de 4 metros para instalaciones fotovoltaicas, la solución flotante adoptada se mantiene muy por debajo de este umbral, garantizando una menor interferencia en el entorno natural y favoreciendo su integración visual.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada ha servido para definir el documento "«PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE DE 1.674,4 kWp Y 499,8 kW CONECTADO A RED — FV FLOTANT BASSA CIUTADELLA »" Dicho documento recoge las características técnicas del proyecto. El siguiente apartado recoge una descripción suficientemente detallada del proyecto para poder entender la evaluación ambiental realizada.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se pretende realizar una instalación fotovoltaica flotante sobre la lámina de agua de una balsa de riego "FV FLOTANT BASSA CIUTADELLA" conectada a la red eléctrica de media tensión de la compañía eléctrica Endesa Distribución, en el Término Municipal de Ciutadella de Menorca, en la isla de Menorca.

La instalación planteada dispondrá de 2.912 paneles fotovoltaicos de 575 Wp cada uno, totalizando 1.674,40 kW y 499,8 kW de salida de inversores. La producción anual estimada del parque es de 2.131 MWh, equivalentes al 1,11 % del consumo total del término municipal de Ciutadella de Menorca durante 2019 (150.694 MWh, según datos del IBESTAT).

Además, se dispondrá de un sistema de almacenamiento de baterías (BESS) de 1.000 kW y 4.000 kWh. La instalación se plantea construir en dos fases:

- **FASE 1.** Instalación fotovoltaica sin almacenamiento de energía. La primera fase incluirá únicamente la instalación fotovoltaica (estructuras flotantes, paneles solares, inversores AC, transformador, CMM, etc. **Esta primera fase NO se encuentra sujeta a EIA, ya que la instalación tiene una ocupación de menos de 2 ha, en suelo rústico, y está situada en una zona de aptitud fotovoltaica ALTA.**
- **FASE 2.** En una segunda fase se añadirán un sistema de almacenamiento de baterías de litio junto con su inversor DC-DC para poder almacenar la energía producida excedente en aquellos momentos en los que la potencia generada sea superior a la de acceso (peak shaving). La conexión será en BT, aguas abajo de los inversores AC, por lo que no se modificará el punto de conexión ni la parte AC de la instalación. **Esta fase SÍ necesita de EIA simplificada ya que se hibridará la instalación con baterías de litio para almacenamiento de energía.**

La balsa se adecuará y preparará para poder albergar las instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento conectadas a red. En ningún momento se impedirá el funcionamiento habitual de la balsa.

El presente proyecto se adapta perfectamente para ser aprobado por declaración de Utilidad Pública sin necesidad de declaración de Interés General.

Las características principales de la instalación son:

	Marca	Modelo	Ud.	Potencia Unitaria W	Potencia Total kW
Paneles Solares	Longi (o similar)	Hi-MO X6 LR5-72-HTH-575M	2.912	575	1.674,4
Convertidores	INGECON	SUN 1400TL B540	1	499,8 (limitada)	499,8
CAPACIDAD DE ACCESO INSTALACIÓN					499,8

UBICACIÓN CAMPO SOLAR	Sobre balsa en estructura flotante				
Superficie parcela	82.911 m ²				
Superficie ocupada por la instalación	9.989 m ²				
Clasificación según PTI	SRG - AIA	<u>Sòl Rústic - Àrea d'Interés Agrari</u>			
Afectaciones	Inundaciones				
Clasificación según PDSE	Tipo C	MEDIA Y BAJA			
Categoría Actividad	E5	Grandes instalaciones técnicas			

Producción eléctrica Anual	2.131,7 MWh				
Emisiones de CO ₂ ahorradas anualmente	1.348 t				

Presupuesto instalación	3.563.021,05 €				
-------------------------	----------------	--	--	--	--

La ocupación de la central fotovoltaica será 9.989 m², equivalentes a un 12% de la superficie de la parcela y un 30,1 % de la balsa.

3.1. MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR

3.1.1. GENERAL

La planta fotovoltaica está formada por 1.674,4 kW pico de placas solares (GENERADORES) y 499,8 kW de producción AC en el punto de conexión (CONVERTIDORES).

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles solares, en corriente alterna eléctrica (400 V). Esta transformación se realiza a través del inversor, elemento que tiene además otras funciones:

- Realizar el acople automático con la red
- Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente

La energía desde los inversores es enviada a los transformadores BT/MT cuya función es elevar la tensión de la electricidad hasta los 15.000 V para su transporte hasta el punto de conexión con la red de distribución, propiedad de Endesa Distribución, donde es íntegramente vertida a la red.

- Las instalaciones en media tensión propuestas estarán formadas por los siguientes elementos, descritos más adelante con más detalle:
 - Centro de maniobra y medida fotovoltaico (CMM FV).
 - Línea general de interconexión desde el CMM FV en el Punto de conexión.

3.1.2. TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

	Marca	Modelo	Unidades	Potencia Unitaria	Potencia Total
Paneles Solares	LONGI	LR5-72-HTH-575M	2.912	575	1.674,4
Convertidores	INGECON	SUN1400TL B540	1	499,8 (limitada)	499,8
CAPACIDAD DE ACCESO					499,8 kW
PRODUCCION ANUAL ESTIMADA			2.131	MWh/año	

3.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DE LOS EQUIPOS

En la documentación gráfica se muestra en detalle la ubicación de los equipos sobre el terreno.

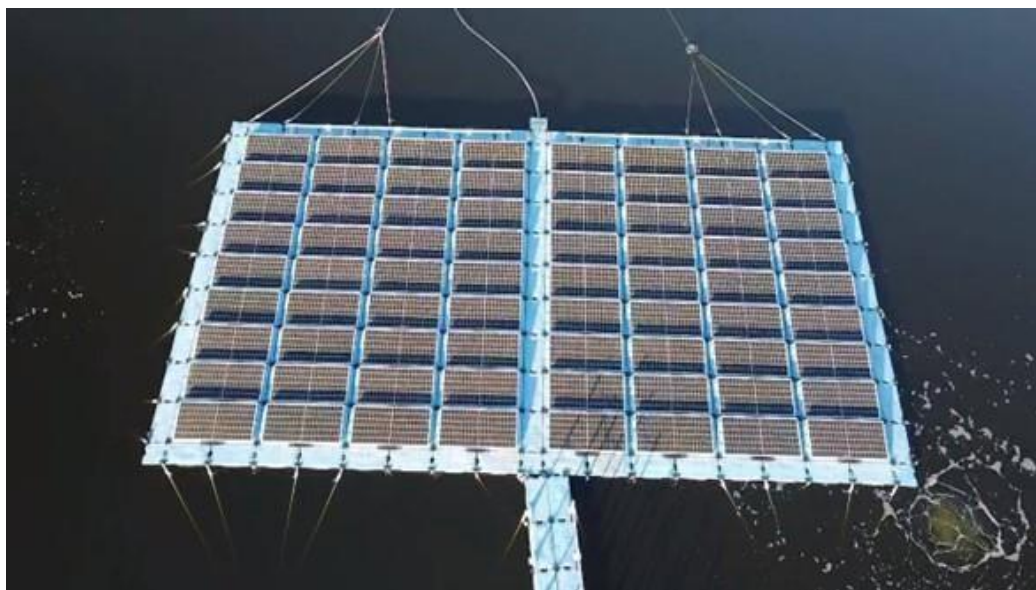
- Campo de paneles solares fotovoltaicos: Colocación sobre estructuras de HPDE flotantes sobre la lámina de agua de la balsa de riego.
- Inversores: situados junto al CMM y transformador, apoyados sobre pared y bajo porche.
- Centro de transformación y CMM FV: En la zona noroeste de la parcela, junto a camino de acceso y CT punto de conexión.

3.1.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO

3.1.4.1. ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN

Se propone la construcción de la instalación mediante un sistema modular de flotadores. Se trata de un sistema escalable y de diseño flexible de flotadores de material HDPE y fijaciones de aluminio que unidos entre sí formaran una "isla flotante". El diseño de esta estructura proporciona baja altura e inclinación con objeto de mejorar el rendimiento aerodinámico y minimizar el impacto visual,

paisajístico y ambiental. Asimismo, una baja inclinación del módulo permite maximizar la producción energética en verano, cuando la demanda de riego suele ser más alta.



La isla dispondrá de flotadores donde se fijarán los paneles fotovoltaicos y otros flotadores secundarios que permitirán el paso de bandejas, cableado y de operarios para facilitar la operación y el mantenimiento. Para facilitar el acceso, mantenimiento y operación de la instalación se dispondrá de pasarelas de paso para personas desde tierra hasta la isla y regularmente entre filas de paneles solares.

El sistema será adaptable a los diferentes y cambiantes niveles de agua al poder apoyarse los flotadores sobre las laderas de la balsa cuando baja el nivel del agua. Además, no interferirá en el actual uso de la balsa ni para otros usos puntuales como la carga de agua por parte de helicópteros durante emergencias como incendios. Al ser una estructura modular, se permite hacer una forma poligonal variable que permita adaptarse a la forma de cada balsa y evitar interferencias con cualquier equipo instalado.

Además, se genera una nula transferencia de medios al agua y el terreno. Los materiales están diseñados y estudiados para evitar la transferencia de material al terreno por oxidación u otros procesos químicos o degradación. El material es seguro para estar en contacto con agua para el consumo humano (Normativa BS 6920:2000). Una vez terminada la vida útil del sistema (prevista para más de 25 años) el sistema asegura facilidad de desmontaje y desmantelamiento.



La estructura estará debidamente sostenida y anclada a tierra mediante cabos, cadenas y lastres de hormigón, estando sobradamente calculada para resistir las preceptivas cargas de viento y nieve, según se indica en el documento básico de Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE - SE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo del 2006.

Además, se generará una nula transferencia de medios al terreno y la instalación facilitará el desmontaje, desmantelamiento y reciclaje.

3.1.4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES

Módulos de silicio monocristalino, conectados en serie. El circuito solar está intercalado entre el frente de vidrio y una lámina dorsal de EVA, todo ello enmarcado en aluminio anodizado y sellado con cinta de unión de alta resistencia.

La caja de conexiones intemperie con terminales positivo y negativo, es de policarbonato cargado de vidrio e incluyen diodos de by-pass.

MODELO	LONGI
Productor:	LONGI
Potencia nominal [Wp]:	575
Voltaje MPP [V]:	43,91
Corriente MPP [A]:	13,1
Voltaje en vacío [V]:	52,06
Corriente de cortocircuito [A]:	14,14
Número de células en el módulo:	144,0
Voltaje admisible del sistema del módulo [V]:	1500,0
Eficiencia [%]:	22,3
Superficie del módulo [m²]:	2,6
Material de las células solares	mono
Coeficiente de temperatura del voltaje en vacío [% / °C]:	-0,23
Coef. de temp. De LA corriente de cortocircuito [% / °C]:	0,06
Dimensiones (mm)	2278x1134x35
Peso (kg)	28,9

3.1.5. INVERSORES DE CONEXIÓN A RED

3.1.5.1. GENERAL

La instalación fotovoltaica se realizará mediante 1 convertidor trifásico de hasta 1.403 kVA de potencia, aunque ésta será limitada hasta los 499,8 kW. Se trata de un inversor que por su grado de protección y aislamiento se puede situar a la intemperie.

3.1.5.2. CONFIGURACIÓN CONVERTIDORES

	Potencia nominal	Potencia limitada	Unidades	Potencia activa	Potencia aparente	nº Strings	nº paneles string	nº paneles	Potencia pico
Convertidor	kW	kW		kW	kW				MWp
INGECON SUN 1400TL	1.403	499,8	1	499,8	499,8	182	16	2.912	1674,4
Total Convertidores			1	499,8	499,8	182	16	2.912	1.674,4

3.1.5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CONVERTIDORES

Se instalará los inversor con las características que a continuación se describen.

Todas las conexiones de los convertidores, tanto a los ramales fotovoltaicos como a la salida de corriente alterna, son accesibles desde el exterior mediante conectores multicontacto protegidos

Características:	INGECON 1400TL B540
Potencia máxima CC	1.824 kW
Margen seguidor max. pot (MPPT)	769 - 1.300 V
Tensión máxima DC	1.500 V
Número entradas	6 - 15
Tensión de salida	540 V
Potencia nominal salida	1.502 kVA
Potencia máxima salida (limitada)	499,8 kVA
Rango de frecuencias	50-60 Hz
Cos phi (nominal/ajustable)	>0.99/0.1-0.1
Distorsión Harmónica total	<3 %
Datos generales	
Autoconsumo stand-by	98,9 W
Eficiencia max	99%
Dimensiones	2.820x2.270x850 mm
Peso	1.710 kg
Protecciones sobretensión	Sí
Interruptor AC	Sí
Protección cortocircuito	Sí
Protección sobredescargas AC	Sí

3.1.5.4. FUNCIONAMIENTO

La conexión/desconexión automática se realiza automáticamente.

El interruptor AC será un seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta y disparo remoto o motorizado.

3.1.6. INSTALACIONES ELECTRICAS BT

3.1.6.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

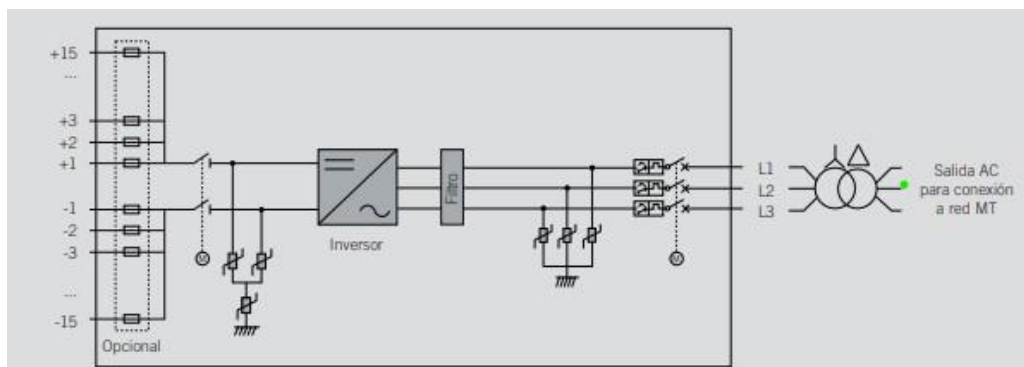
CONEXIÓN PANELES FV -INVERSORES

Las líneas eléctricas para la interconexión de los paneles discurren bajo la superficie de los paneles, por la parte trasera de las estructuras, minimizando así el impacto visual que puedan ocasionar.

Para la conexión de strings entre diferentes filas de paneles se protegerá el cableado con tubo resistente a intemperie de sección adecuada al número de líneas DC. Los conectores no quedarán expuestos al sol sino debajo de los paneles o estructura FV.

El cableado será solar, 0.6/1 kV en CC, -40 a +120°C en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, con terminales multicontact del panel en inicio y fin de serie. No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1. Libre de halógenos según UNEEN 60754 e IEC 60754. Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%. Resistencia a los rayos Ultravioleta. Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2.

Los grupos de paneles (Strings) se concentran en el inversor, con 18w strings en total. Las entradas están protegidas por fusibles de corriente continua en polo + y - y un seccionador en carga DC para proteger la entrada del convertidor, por lo que no será necesaria la presencia de cuadros de protección de DC.



Las líneas eléctricas hasta los convertidores estarán enterradas dentro de tubo, se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 1.500 V y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide reglamento electrotécnico para baja tensión.

CONEXIÓN INVERSORES-CUADRO DE GRUPO- CUADRO BT DE CT

Las líneas eléctricas para la interconexión eléctrica en BT, corriente alterna, discurren enterradas o por bandeja en su totalidad.

Las líneas eléctricas se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

En caso de desconexión de la red de distribución eléctrica, la instalación generadora no debe mantener tensión en la red de distribución.

3.1.6.2. PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

La central contará con todas las protecciones de líneas e interconexión preceptivas según el reglamento de baja tensión y de acuerdo también con las normas de la compañía distribuidora E- Distribución.

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobre corrientes; protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación; protección contra contactos indirectos, asimismo se instalará un sistema de protección contra sobre tensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

3.1.6.3. PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

CORRIENTE CONTINUA

El sistema de conexionado de los paneles con enchufes rápidos tipo multicontacto es intrínsecamente seguro, evitando posibles contactos directos del operario durante su instalación.

CORRIENTE ALTERNA

La protección contra contactos directos con partes activas de la instalación queda garantizada de mediante la utilización en todas las líneas de conductores aislados 1.500 kV, el alejamiento de las partes activas y el entubado de los cables.

En todos los puntos de la instalación, los conductores disponen de la protección mecánica adecuada a las acciones que potencialmente puede sufrir, especialmente en el caso de golpes o impactos fortuitos. Todos los ángulos y cambios bruscos de dirección se protegerán para evitar el deterioro del aislante en el trazado de las líneas o en su propio funcionamiento normal. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP54.

3.1.6.4. PROTECCIONES CONTRA SOBRECORRIENTES

CORRIENTE CONTINUA

El circuito de corriente continua del generador fotovoltaico trabaja normalmente a una intensidad cercana al corto circuito, ya que las placas fotovoltaicas son equipos que funcionan como fuentes de corriente. El dimensionado de los cables, pensado para tener pérdidas inferiores al 1,5 %, aguantan de sobra un cortocircuito ya que como mucho éste tiene una intensidad un 10% más elevada que la nominal.

Como medida suplementaria para evitar corto circuitos, el cableado de continua se hará intrínsecamente seguro, manteniendo los cables de diferente polaridad separados mediante doble aislamiento de los conductores o separación física cuando sea posible.

CORRIENTE ALTERNA

Los cuadros de baja tensión de los centros de transformación contendrán fusibles y un seccionador en carga general para proteger la línea hasta cada inversor.

3.1.6.5. PROTECCIONES CONTRA SOBRETENSIONES

CORRIENTE CONTINUA

En el lado de corriente continua la protección de sobretensión se realiza a través de descargadores de tensiones a tierra que incorporan los convertidores o las cajas DC, lo que garantiza la protección contra sobretensiones en la banda de corriente continua.

Para evitar sobretensiones inducidas por relámpagos, se evitará en todo momento hacer bucles grandes con los circuitos de cada rama, haciendo que los cables de ida y vuelta vayan paralelos y lo más cerca posible uno del otro.

CORRIENTE ALTERNA

En la parte de corriente alterna, los equipos de protección de tensión y frecuencia se encuentran integrados en el inversor, que se encarga de las maniobras de conexión-desconexión automática con red.

Las funciones de protección de los inversores se realizan a través de un programa de "software", por los que se adjuntará certificado del fabricante, en el que se menciona explícitamente el valor de tara de las protecciones y que dicho programa no es accesible por el usuario.

Los parámetros de taraje para el disparo de las protecciones serán, según la legislación vigente, de:

- 3 relés de mínima tensión y 3 relés de máxima tensión. Tensión superior al 110% de U_n . Tensión inferior al 85% de U_n .
- 3 relés de máxima y mínima frecuencia. Frecuencia superior a 51 HZ. Frecuencia inferior a 47,5 Hz.

En lado de corriente alterna se colocan además descargadores de sobretensión de tipo gas, debidamente conectados a tierra.

3.1.6.6. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN

Tanto la estructura de los paneles como la toma de tierra de la carcasa de los inversores se unirán a la tierra del campo solar.

Se realizará un anillo equipotencial de puesta a tierra mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm, directamente enterrado que unirá todas las filas del parque solar. En su caso, se dispondrá el número de electrodos necesario para conseguir una resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

3.1.6.7. CONSUMOS AUXILIARES DEL PARQUE SOLAR

Para los consumos necesarios para las labores de mantenimiento del parque solar se prevé una petición de suministro en baja tensión de aproximadamente 15 kW. Los consumos principales del parque serán:

- Sistema de vigilancia y control.
- Sistema de iluminación.

3.1.7. ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL

Tal y como se ha indicado anteriormente, los paneles se ubicarán sobre estructuras flotantes encima de la lámina de agua de la balsa de riego.

Durante la instalación y operación de la instalación fotovoltaica, la balsa podrá seguir su operación habitual.

Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras.

En cuanto al vallado perimetral se aprovechará el vallado perimetral preexistente de la parcela.

Zanjas y canalizaciones: Se realizarán todas las zanjas y arquetas necesarias para la canalización del cableado de potencia y de control de la instalación de energía solar y servicios auxiliares.

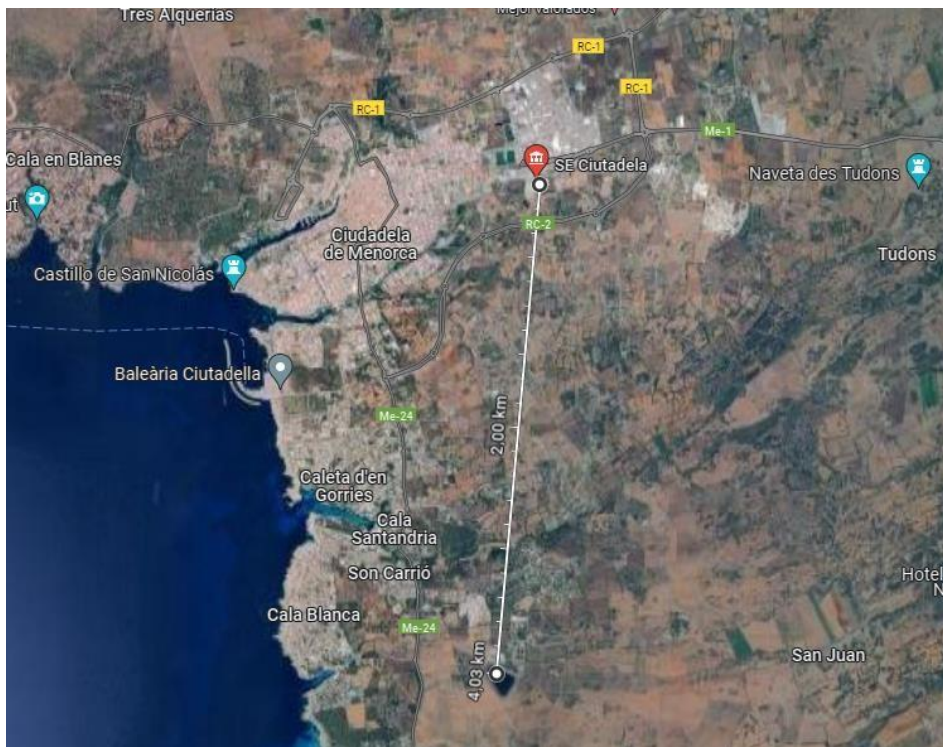
Los edificios auxiliares necesarios (centro de conexión y transformadores) habrán de seguir criterios de integración paisajística u ocultación. Los edificios, prefabricados o de obra, así como todas las instalaciones que se construyan para dar servicio al parque de generación habrán de ser desmantelados, a cargo de los promotores, cuando cese la actividad de generación de energía, debiéndose restituir el terreno a la situación anterior a la creación del parque.

- Se usará un edificio prefabricado Ormazábal por paneles de hormigón tipo PFU-7, con una defensa de trafos y ventilaciones para trafeo de hasta 2500 kVA c/u; Incluye depósito de recogida de aceite, puerta de trafeo y una puerta de peatón.
- Al final de la vida útil del parque solar, el promotor/explotador de la instalación será el responsable de realizar todas las acciones necesarias para devolver la zona a su estado original.

3.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

3.2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN. PUNTO DE CONEXIÓN.

La parcela se encuentra a unos 4.030 m en línea recta de la S/E Ciutadella, ubicada en Ciutadella.



3.2.2. PUNTO DE CONEXIÓN

Nueva celda de línea en CT 50395 existente (Línea MT GALLO).

Coordenadas aproximadas: ETRS89 (HUSO 31): X: 572.566 Y:4.424.595.

Para ello, el punto de conexión a 15.000 V, será único para el total de las instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, mediante nueva celda de línea en CT 50395 existente (Línea MT GALLO), ubicado en las coordenadas aproximadas ETRS89 X: 572.566; Y: 4.424.595. para ello se realizará:

- Conexión mediante nueva celda de línea en CT 50395 existente (Línea MT GALLO), ubicado en las coordenadas aproximadas ETRS89 X: 572.566; Y: 4.424.595.
- Tramo de 25 metros de Línea de Media Tensión enterrada desde CT 50395 previamente descrito hasta el Centro de Maniobra y Medida (CMM). La línea discurre dentro de la parcela privada de la balsa MT, Polígono 12 Parcela 133.

- El CMM está situado en el interior de la finca, Polígono 12 Parcela 133, junto al CT 50395 y junto al camino de Son Carreró, de acceso a la IDAM Ciutadella. En él se ubica el seccionamiento de línea, interruptor-frontera, equipo de protecciones contaje, etc. (Situado íntegramente en el Polígono 1 Parcela 387).



- A partir del CMM la línea será privada de media tensión enterrada.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 240 mm²; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución.

3.2.3. AFECTACIONES Y TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

La línea MT y elementos del parque se ubicarán íntegramente dentro de la parcela privada Polígono 12 Parcela 133 de la balsa de riego, en la que el promotor tiene un acuerdo de gobierno con el titular, la Conselleria de Agricultura.

3.2.4. INSTALACIONES DEL PARQUE SOLAR

3.2.4.1. CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN (CMM PV)

El CMM FV estará situado dentro del Polígono 12 Parcela 133, junto al camino de acceso a la IDAM CIUTADELLA. Se ubicará junto al punto de conexión, el CT 50495, donde se instalará una nueva celda de línea. Incorpora el equipo de protecciones según la OM 5/9/1985 con las características, descritas en el documento "criterios de protección para la conexión de productores en régimen especial en líneas MT en Baleares" de Endesa Distribución eléctrica SLU, revisión Abril 2012. Además, el mismo edificio también incluirá el transformador BT/MT de la instalación fotovoltaica.

El CMM estará formado por:

- Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7-1T 2PP, incluyendo 2 puertas peatonales, separación física entre recintos, puerta de transformador, rejillas de ventilación natural para un transformador, depósito de recogida de aceite, red de tierras interior, alumbrados interiores y defensas de transformador. Edificio de dimensiones exteriores:

8.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3,230 mm. de altura total y 2.790 de altura vista.

- Celda modular de línea CGMCOSMOS-L norma GSM001, de corte y aislamiento integral en SF₆, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión- seccionamiento-puesta a tierra. V_n=24kV, I_n=630A / I_{cc}=16kA. Clase IAC AFL . Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión IVDS.
- Celda modular de transformador de SSAA tipo COSMA norma GSM001, equipada con transformador bifásico 15.000/230V, 500 VA y fusibles de protección de 2 A. Incluso cajón de control con protecciones y resto de elementos normalizados por Enel. Celda de V_n=24kV, I_n=630A / I_{cc}=16kA. Clase IAC AFL. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión IVDS.
- Sistema de telemando normalizado por Enel-Endesa acorde a la norma GSM001 compuesto por relés de paso de falta tipo RGDAT (uno por cada función de línea) y un armario de telemando sobre celda tipo UPI.
- Celda modular de remonte de cables CGMCOSMOS-RC. V_n=24kV. Incluye indicador presencia de tensión. Incluye puente interior MT apantallado de unión entre celdas.
- Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF₆, V_n=24kV, I_n=400A / I_{cc}=20 kA. equipada con: Interruptor automático de corte en vacío (cat. E2-C2 s/IEC 62271-100). Mando motor 48 Vcc. Incluye compartimento de control adosado en parte superior frontal de celda de protección general con unidad avanzada de protección multifunción, medida y control tipo ekorRPA-220 de Ormazabal, incluyendo entre otras, protecciones de intensidad (3x50-51/50N-51N) y de tensión (3x27, 3x59, 59N y 81M/m). Incluso sensores de tensión embebidos en pasatapas laterales de la celda y transformadores de intensidad toroidales para alimentación del relé. Incluso automatismo de reenganche según normas Endesa NRZ104, incluyendo servicios de programación en fábrica.
- Celda modular de medida CGMCOSMOS-M. V_n=24kV I_n=400A / I_{cc}=16kA. Incluye interconexión de potencia con celdas contiguas. Incluye en su interior 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad con doble secundario, según normas Endesa.
- Puente MT con cables RHZ1 12/20 kV de 95 mm² en Al, con bornas K152 SR/terminaciones AFN incluidas en ambos extremos.

- Transformador trifásico de 630 kVA de potencia, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,42 kV de aceite mineral, cuba de aletas, llenado integral, pasatapas MT enchufables, termómetro. Pérdidas Ao-10% Ak, según normas ECODISEÑO TIER 2. Incluye pantalla electrostática.
- Puente de cables B.T. para interconexión entre transformador y CBT.
- Cuadro Baja Tensión de Abonado 4P, envolvente metálica tipo UNESA, de dimensiones aproximadas (alto, ancho, fondo) 1360 x 580 x 300 mm, con Interruptor Automático Magnetotérmico de 800 A, regulable.
- Suministro e integración en compartimento de control de analizador de redes Janitza UMG 604 E-PRO.
- Armario de resistencias para transformadores de tensión e intensidad de doble secundario 10VA-10VA. Este armario compensa los 20 VA de los transformadores de tensión (10 VA sec 1 + 10 VA sec 2) y para los de intensidad, los 10 VA del secundario 1 dedicado a medida fiscal. Armario de servicio interior 500x500x210mm.
- Armario cargador de baterías tipo ekorUCB, compuesto por un módulo metálico de dimensiones 724 x 395 x 294 mm, para montaje mural o sobrecelda, que aloja en su interior un cargador ekor.bat-200 a 48 Vcc, que puede suministrar 200 W de forma permanente y 400 W durante 60 segundos. Baterías de 18 Ah

3.2.5. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

3.2.5.1. GENERAL

La instalación contará con un sistema de monitorización para llevar el control de la operación y el seguimiento del funcionamiento de la planta, así como también para facilitar la difusión pública de los resultados operativos de la instalación.

3.2.5.2. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización y seguimiento previsto es mediante un sistema que permite visualizar remotamente a través de Internet la producción instantánea, el rendimiento de todos los convertidores de la planta, variables meteorológicas, así como el registro de datos y parámetros de funcionamiento para evaluar con precisión el funcionamiento de la instalación.

A través de cableado FTP, los inversores transmiten sus parámetros de funcionamiento a un DATALOGGER. Desde este elemento se transmite a través

de Internet (GSM, GPRS, ADSL) la información a un servidor que publica los resultados en Internet a través de la página web del portal.

El sistema permitirá la adquisición y evaluación de datos de todos los convertidores.



La página Web, permite la visualización remota a través de Internet, de la configuración y características de la central, así como la consulta en tiempo real de los datos de producción de la central y de cada convertidor, estado de interruptores, ahorros de emisiones.

Esta página Web incluirá información de difusión de las energías renovables, y su contenido será acordado con el promotor.

3.2.6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.6.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Siguiendo el preceptivo Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales, aprobado mediante el RD 2267/2004 de 3 de diciembre, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones en el ámbito de los posibles elementos de protección contra incendios a los que se debe acoger el presente proyecto.

Este reglamento se aplicará de forma complementaria a las medidas contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales, sectoriales o específicas en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este sentido, existe otro reglamento que regula la protección contra incendios de instalaciones que aplica al presente proyecto, el cual es el Reglamento de Alta

Tensión aprobado mediante el RD 337/2014, de 9 de mayo, en concreto las instrucciones 14 y 15, que contemplan las instalaciones eléctricas de interior y exterior respectivamente.

De cara a considerar el parque FV se considera que es de TIPO E (el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto, hasta un 50 por ciento de su superficie, alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral).

Por otro lado, de cara a las edificaciones que habrá en el terreno, Centro de Maniobra y Centros de Transformación se considerará que son de tipo C (el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

Se recogerá del presente reglamento las condiciones de aproximación de edificios, en el que se define que los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5 metros
- Altura mínima o gálibo: 4,50 metros
- Capacidad portante del vial: 2000 kP/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

En todo caso, para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, se tendrá en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.

- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR

Se consideran las siguientes instalaciones eléctricas de interior:

- Centro de Maniobra y Medida
- Centros de Transformación BT/MT

Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato o transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad. Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300° C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En el proyecto se considera que los transformadores estén refrigerados mediante dieléctrico con éster natural biodegradable, por lo que será suficiente con el sistema de recogida de posibles derrames.

Éster natural vs otros dieléctricos					
	Aceites minerales	Hidrocarburos de alto peso molecular	Aceites de silicona	Ésteres sintéticos	Ésteres naturales
Punto de combustión	160 °C	312 °C	340 °C	322 °C	360 °C
Biodegradabilidad	baja	baja	nula	alta	muy alta

SISTEMAS DE EXTINCIÓN

Tal y como especificado en la Instrucción 14 y en referencia al presente proyecto, se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo.

Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ENVOLVENTE

Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independiente.

3.2.6.2. ITC RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR

Tal y como se especifica en la presente Instrucción, se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición y propagación de incendios de las instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta:

- La propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

Las zonas de mayor riesgo para la aparición de fuego en la instalación se particularizan principalmente en los transformadores aislados con líquidos combustibles, los cuales ya se han comentado en el apartado anterior.

Los extintores estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes.

3.2.6.3. RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN APLICADAS

A modo resumen se contemplarán para el presente proyecto las siguientes medidas contra incendios contempladas en los reglamentos antes expuestos.

Estas medidas, velarán por no transmitir un eventual incendio en el interior del parque solar hacia los solares o espacios colindantes:

- El acceso hasta el parque fotovoltaico se realiza por un vial con suficiente capacidad para poder acceder mediante un camión de bomberos.

- Los elementos eléctricos son intrínsecamente seguros, los cuadros eléctricos de intemperie serán de protección IP65 o superior y estarán realizados con materiales autoextinguibles, no propagadores de llama, al igual que el cableado empleado.
- Todos los conductores eléctricos se contemplarán bajo el cumplimiento de la norma UNE-EN 60332-1, la cual indica que los conductores no contengan ningún compuesto propagador de llama, con la norma UNE-EN 60754, la cual indica que el conductor se encuentre libre de halógenos, la norma UNE-EN 61034, que indica que haya una baja emisión de humos y la UNE-EN 60754-2, que indica una baja emisión de gases corrosivos.
- En cada centro de transformación, se ubicará un depósito estanco de recogida de líquido dieléctrico, asegurando que no haya ningún derrame hacia el exterior.
- Se dispondrán sistemas manuales de extinción (extintores) de CO₂ o polvo en seco junto a los principales cuadros eléctricos, además de un extintor de eficacia mínima 89B, a una distancia máxima de 15 metros, en cada uno de los centros de transformación, del Centro de Maniobra y Medida y del centro de control.

3.3. ELECTRICIDAD VERTIDA A RED

Para realizar una estimación de la generación eléctrica obtenida por la central fotovoltaica, se ha realizado un cálculo de los valores de radiación solar incidentes sobre los paneles de la citada instalación, con una inclinación de 20° y con un Azimut de 0°.

3.3.1. PÉRDIDAS ESTIMADAS

En nuestra latitud, se obtiene que la inclinación óptima de la superficie de captación para maximizar la radiación anual es de aproximadamente 35°, y de 0° respecto al sur. No obstante, dadas las características impuestas por los elementos constructivos, obtenemos.

Perdidas respecto por sombras y orientación respecto al óptimo		
Desviación	-25°	9,5%
AZIMUT		
Inclinación	5°	2,9%
Sombreados		3,0%
TOTAL PÉRDIDAS		14,71%

Para establecer las pérdidas de producción eléctrica anual, además de las desviaciones de condiciones de inclinación, azimut y sombreados, se ha realizado un cálculo del rendimiento de los equipos que intervienen en la generación, conversión y transmisión de electricidad, obteniendo los siguientes datos de rendimiento global.

CONCEPTO	Pérdidas (media anual)	Rendimiento
Desviación condiciones estándar por efecto temperatura, diferencias entre placas y Orientación diferente entre placas	7,3 %	
Conducción y uniones eléctricas	4,5%	
Conversión CC/CA	4%	
RENDIMIENTO ACUMULADO		84,2 %

3.3.2. PRODUCCIÓN Y AHORROS ESTIMADOS

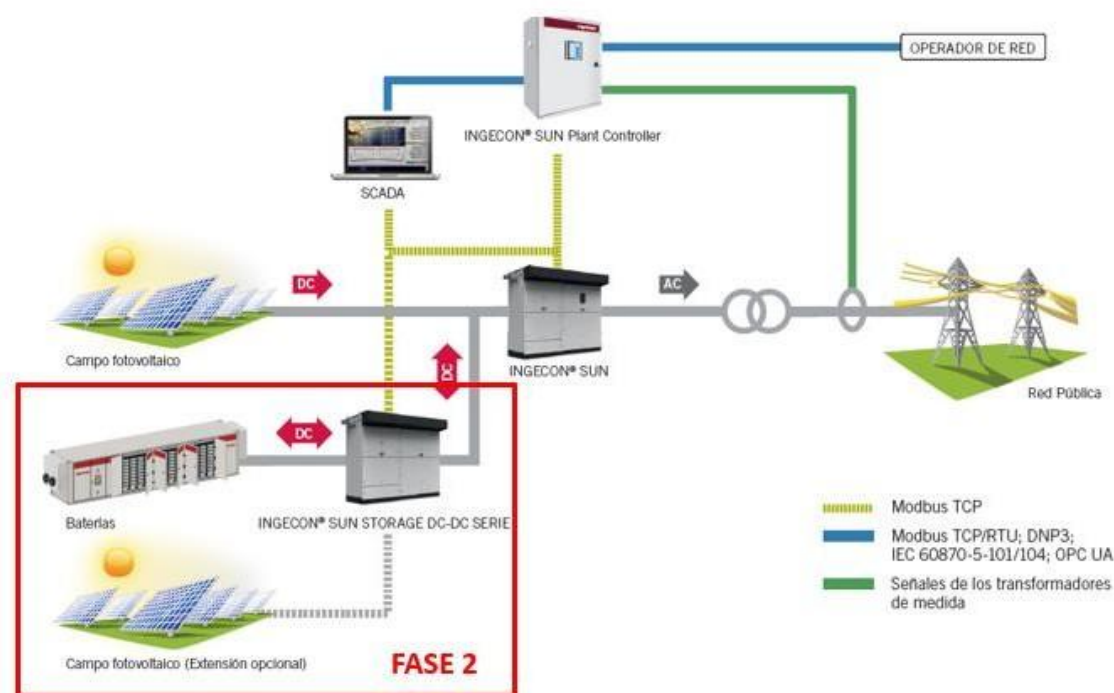
El resultado de la explotación de la central fotovoltaica se refleja en la siguiente TABLA que representa la producción media mensual de electricidad estimada.

Inclinación (°)	20	Irradiación solar (*1)		Generación electricidad (kWh/mes)			
	Días mes	kWh/m²dia	kWh/m²mes	Teórica	PR (%) (*2)	corr.azimut (%) (*3)	Producción Estimada
ENERO	31	2,44	76	126.787	88,8%	93,6%	102.275
FEBRERO	28	2,89	81	135.428	88,3%	94,6%	109.687
MARZO	31	4,41	137	228.818	85,1%	96,7%	182.540
ABRIL	30	5,48	164	275.102	85,2%	99,0%	224.920
MAYO	31	6,22	193	322.863	84,7%	100,5%	266.556
JUNIO	30	6,27	188	314.740	82,6%	101,2%	255.207
JULIO	31	5,95	184	308.646	81,5%	100,9%	246.154
AGOSTO	31	5,14	159	266.570	81,8%	99,6%	210.688
SEPTIEMBRE	30	4,83	145	242.549	82,7%	97,2%	189.079
OCTUBRE	31	3,80	118	197.244	85,5%	94,9%	155.236
NOVIEMBRE	30	2,68	80	134.632	87,8%	93,8%	107.552
DICIEMBRE	31	1,96	61	101.960	88,8%	93,2%	81.849
TOTAL	365	4,34	1.586	2.655.340	85,2%	97,1%	2.131.742

3.4. INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (FASE II)

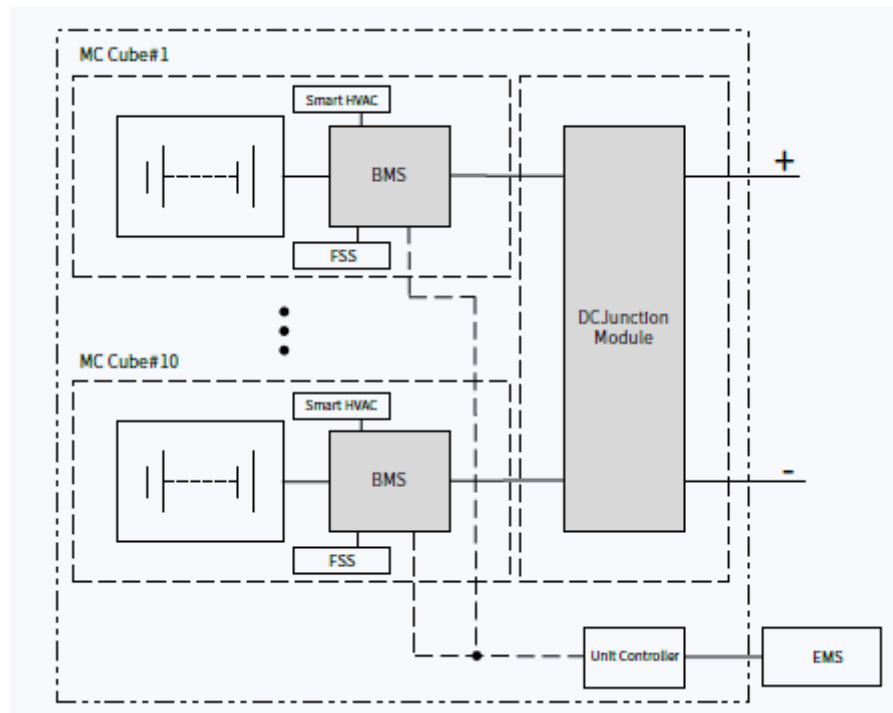
Después de la construcción de la instalación, en una fase 2, y siempre que desde un contexto técnico-económico sea viable, se pretende instalar un sistema de almacenamiento de energía para el parque. Este sistema de almacenamiento (BESS - Battery Energy Storage System) permitirá una mejor integración de la producción fotovoltaica del parque en el sistema eléctrico balear, además de garantizar una óptima calidad de energía vertida a la red, minimizando las fluctuaciones de potencia típicas de las energías renovables.

La ubicación del BESS del parque FV se plantea junto al CMM fotovoltaico y al inversor/inversores, cerca del camino de acceso a la instalación. El BESS se conectará a la red a través de la misma interconexión del parque ya que estará conectado aguas abajo del CMM (ver plano esquema unifilar). Además, se conectará aguas debajo de los inversores, en la parte DC de la instalación (conexión DC/DC). Este sistema permite aprovechar la instalación preexistente de conversión AC/DC y además reducir las pérdidas de conversión. El sistema de almacenamiento estará formado por 8 submódulos de almacenamiento de 125 kW de potencia y 500 kWh de capacidad. En total, el parque FV dispondrá de un BESS de 1 MW de potencia y 4.000 kWh de capacidad.



3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

La tecnología empleada será de baterías de litio. El sistema estará formado por un grupo de celdas electroquímicas de Ion-litio agrupadas en módulos y "racks" que serán instalados con todos los sistemas necesarios de conexión eléctrica, protecciones, sistemas de control y monitorización y de alojamiento de sistemas en recintos especialmente diseñados. El sistema es capaz de almacenar energía eléctrica y descargarla a voluntad cuando se conecta a una unidad de conversión de potencia (PCU), la cual puede convertir la corriente de BT DC a MV AC y viceversa.



Los equipos principales que forman el BESS son:

- Baterías de almacenamiento.
- Sistemas de conversión DC/AC.
- Sistemas de transformación BT/MT.
- Sistemas de protección y maniobra.
- Sistemas auxiliares.
- Sistemas de control.

3.4.2. SUPERFICIE Y OCUPACIÓN

La superficie prevista para el BESS será de aproximadamente 150 m². Aun así, de acuerdo con el PDSEIB, artículo 34, no se computará dicha superficie como ocupación territorial del parque:

“Se entiende por ocupación territorial de una instalación fotovoltaica la superficie de terreno ocupada por esta y definida por la poligonal que circunscribe todos sus equipos (paneles, inversores, centros de transformación, subestaciones y centros de maniobra y medida), con exclusión de los tendidos y de los posibles elementos de almacenamiento y de distribución de la energía eléctrica producida.”

3.4.3. CONTAINERS

Estos sistemas estarán albergados dentro de containers especialmente diseñados para su propósito. Estos estarán perfectamente dimensionados y los materiales usados contarán con el máximo respeto al medio ambiente y serán de alta durabilidad y resistencia.

Cada uno de los containers albergará:

- “Racks” de baterías que albergan los módulos de celdas conectadas en serie.
- Sistemas de control.
- Sistemas auxiliares.
- Sistemas SCADA.
- Sistemas HVAC.
- Sistema de detección y supresión de fuego.
- Sistemas anti-intrusión.
- Iluminación normal y de emergencia.
- Sistema de puesta a tierra.
- Todos los servicios necesarios para garantizar los requerimientos técnicos y de mantenimiento.

Ejemplo container BESS



Los containers cumplirán con todas las normativas de distancias de seguridad y integración paisajística, adecuándose cuando sea necesario, al igual que el resto de las edificaciones del parque.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. MEDIO ABIÓTICO

4.1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima de la zona viene determinado, principalmente, por la ubicación geográfica de Menorca. Dadas las características donde se enmarca la planificación territorial, el clima de la zona es típicamente mediterráneo. Este clima se caracteriza principalmente por tener una época cálida y seca coincidente con los meses de verano y una época lluviosa donde es posible llegar a tener períodos de máxima precipitación y humedad relativa en el medio.

El clima en Ciutadella es cálido y templado. Los meses de invierno son mucho más lluviosos que los meses de verano, como es habitual en este tipo de clima. Esta ubicación está clasificada como Csa por Köppen y Geiger (1936). La temperatura media anual se encuentra en 19°C y la precipitación media anual es de 456,4 mm. Estos resultados han sido obtenidos a partir de la estación meteorológica de Ciutadella, situada a escasos 3,6 km de la zona de estudio.

4.1.2. CALIDAD ATMOSFÉRICA Y CONFORT SONORO

La calidad atmosférica viene determinada por el grado de contaminantes atmosféricos que están presentes en el aire, ya sea en menor o mayor medida, generando esta última situación males o molestias a las personas, animales, vegetación o materiales.

Los contaminantes atmosféricos son muy diferentes desde el punto de vista de la composición química, la capacidad de reacción, los focos emisores y su persistencia en el medio antes de degradarse. Se pueden clasificar en:

- ✓ Los condicionantes primarios: Son aquellos abocados directamente desde una fuente de emisión. Por ejemplo: dióxido de azufre (SO₂), partículas en suspensión (PM), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, etc.
- ✓ El dióxido de azufre (SO₂): Se forma cuando se queman combustibles que contienen azufre, como carbón y fuel-oil, y en el refinamiento de la gasolina o en la obtención de metales de sus minerales, procesos que tienen lugar en las centrales térmicas, refinerías, cementeras y transporte (principalmente vehículos de gasóleo) entre otros. Mediante transformaciones diversas en las que intervienen algunas partículas en suspensión y el vapor de agua, la SO₂ da lugar a la aparición de gotas de ácido sulfúrico que pueden favorecer al fenómeno de la lluvia ácida y que es nociva para las personas y el

medio ambiente en general, además de contribuir a la degradación de los edificios.

- ✓ El SO_2 tiene efectos importantes sobre la salud humana parecidas a los de los óxidos de nitrógeno: ocasiona irritaciones oculares y de las vías respiratorias. También reduce la capacidad pulmonar y puede desencadenar alergias respiratorias y asma.
- ✓ Óxidos de nitrógeno (NO y NO_2): Son cada uno de los gases resultantes de la oxidación del nitrógeno atmosférico en las combustiones por efecto de la temperatura y de la presión. Los óxidos de nitrógeno más importantes, en cuanto a la contaminación atmosférica, son el dióxido de nitrógeno (NO_2) y el monóxido de nitrógeno (NO) que provienen de las emisiones derivadas del transporte, centrales térmicas, incineradoras, cementeras, etc. Sus efectos más destacados son la niebla fotoquímica y la lluvia ácida.
- ✓ Partículas (PM). El término partículas en suspensión totales (PST) se utiliza para describir un conjunto de partículas sólidas y gotas líquidas presente en el aire. Algunas, como los humos negros y el hollín, son suficientemente grandes y oscuras como para poder ser vistas. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse con el microscopio electrónico. Estas partículas, que presentan una amplia gama de medidas - desde las más "finas" con menos de 2,5 micrómetros de diámetro, hasta las más grandes, tienen su origen en múltiples fuentes de emisión antrópicas (fundiciones, incineradoras, cementeras y minerías, centrales térmicas, cremaciones agrícolas, transporte - principalmente vehículos de gasolina, etc.) y también naturales.
- ✓ Monóxido de carbono (CO): El monóxido de carbono (CO) es un gas que se forma en la combustión incompleta de los combustibles fósiles. Es un componente de las emisiones de los vehículos (principalmente de gasolina), los cuales contribuyen a la mayor parte de las emisiones de este contaminante. Las concentraciones más elevadas de CO generalmente se producen en zonas con mucha congestión de tráfico. Otras fuentes de CO incluyen los procesos industriales, tal como el procesamiento de metales y la industria química, la combustión de madera para calefacción residencial y fuentes naturales como los incendios forestales.
- ✓ Hidrocarburos (benceno, toluè, chileno). En cuanto a su composición suelen presentar una cadena con un número de carbonos inferior a doce y contienen otros elementos como oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Su número supera el millar, aunque los más abundantes en el aire son el metano, tolué, n-butano, y- pentano, benceno, n-pentano, propano y etileno. Tienen un origen tanto

natural (COV biogénicos) como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la crema de combustibles, al transporte, etc.). Entre las fuentes emisoras antropogénicas de estos compuestos se encuentran el transporte, fabricación de pinturas, depuradoras de aguas industriales. Reaccionan a la atmósfera con otros compuestos como los óxidos de nitrógeno, partículas metálicas, etc., que actúan como catalizadores para dar lugar a ozono, radicales, etc.

- ✓ Los condicionantes secundarios: se originan como consecuencia de las transformaciones químicas y fotoquímicas entre contaminantes primarios y componentes habituales de la atmósfera. Por ejemplo: el ozono (O_3), SO_2 y compuestos orgánicos volátiles (COV).
- ✓ El ozono (O_3) es un gas formado por tres átomos de oxígeno. No se emite directamente al aire si no que, a nivel de tierra, se forma por una reacción química entre óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos y otros compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de calor y radiación solar. El ozono tiene la misma estructura química tanto si se genera en las capas altas de la atmósfera como a nivel de tierra. El ozono de la estratosfera, entre 20 y 50 kilómetros por sobre la superficie terrestre, forma una capa que nos protege de la radiación ultravioleta. A nivel de suelo, el ozono da problemas respiratorios por su efecto oxidante.

En el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, se definen las actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera según las diversas actividades. Esta normativa se complementa con el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Las principales fuentes de contaminación atmosférica que condicionan la zona de estudio son de origen antropogénico, ya que son vertidos por las actividades humanas.

Por otra parte, la Red Balear de Vigilancia y Control de Calidad del Aire está integrada por un total de 21 estaciones de seguimiento donde se recogen los niveles de contaminación en la atmosfera de los parámetros de control comentados anteriormente (SO₂, NO₂, CO, O₃, Bz, PM₁₀, PM_{2,5}). Una de ellas se encuentra localizada en el municipio de Ciutadella. Por este motivo, los resultados que se muestran pertenecen a dicha estación, (código local de la estación: 7015001).

Se adjunta, a continuación, una tabla con los resultados de la consulta al visor cartográfico del Índice Nacional de Calidad del Aire del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (ica.miteco.es) para el día 06/03/2025. Tal y como puede observarse la calidad del aire es buena.

Por lo tanto, cabe remarcar que según el RD 102/2011 por el que se establecen los valores y límites del IQAib (Índice de Calidad del Aire de las Islas Baleares) y a través de la metodología comentada anteriormente se detallan los siguientes resultados:

Contaminante	Concentración	Valor IQAib
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	4 (µg/m ³)	Buena
Ozono (O ₃)	74,8 (µg/m ³)	Razonablemente Buena
Partículas en suspensión (PM ₁₀)	26,6 (µg/m ³)	Razonablemente Buena
Dióxido de azufre (SO ₂)	2,1 (µg/m ³)	Buena

Tabla 1.- Valores del IQAib para la estación de Ciutadella. Fuente. CAIB. Sección Atmósfera.
(*) Dato modelizado.

Por lo tanto, es previsible que, en la zona donde se plantea la instalación de la instalación fotovoltaica, los datos cuantitativos en referencia a las concentraciones, así como los valores del índice de calidad del aire sean similares a los valores anteriores.

El documento ambiental determinará en qué medida la ejecución del proyecto puede afectar a dichos parámetros y se propondrán las correspondientes medidas correctoras en caso de necesidad de aplicación. No obstante, se prevé una afección mínima atendiendo a que la instalación propuesta no genera ningún tipo de emisión de gases, es más produce una energía limpia.

En relación con los límites legales de ruido, el equipo redactor de este informe ha identificado normativa local específica de protección contra ruidos y vibraciones. A efectos de evaluación ambiental se toma como referente lo que establece la modificación de la ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra la contaminación por ruidos y vibraciones aprobada definitivamente en el Pleno del Ayuntamiento en la sesión ordinaria de 20 de junio de 2024 y publicada en el BOIB núm. 3, el 4 de enero de 2025.

En dicha ordenanza se establecen, en el Anexo II, los objetivos de calidad acústica para los ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, a nuevos desarrollos urbanísticos así como a espacios interiores habitables de edificios destinados a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

Por otra parte, el anexo III recoge los valores límite de inmisión de ruidos en función del tipo de área acústica a considerar (sanitario, docente, cultura, residencial, terciario, industrial, etc.).

Consta al equipo redactor de este documento ambiental que el Ayuntamiento de Ciutadella haya realizado una zonificación acústica del municipio, sin embargo la zona de estudio no se encuentra clasificada como tal.

No obstante, y atendiendo al artículo 5 del RD1367/2007, apartado 5, hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona.

Así pues, y atendiendo a las áreas acústicas consideradas en el RD, la zona objeto de estudio se enmarcaría en "Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial".

La tabla B1 del RD nos marca que, para esta área acústica el valor máximo corregido para el período diurno es de 55 dB corregidos por los componentes anteriormente indicados (L_{k,d}).

Finalmente, es importante señalar que el artículo 13 de la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico de Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos establece que los titulares de sonómetros, dosímetros, y calibradores acústicos en servicio estarán obligados a solicitar, antes de que cumpla un año de la anterior, la verificación periódica de los mismos quedando prohibido su uso en el caso de que no se supere esta fase de control metrológico.

Para demostrar la conformidad con este requisito legal, en el momento en el que se requiera la realización de la sonometría se deberán incorporar los certificados emitidos por Organismo de Control Autorizado en relación con los equipos utilizados.

Asimismo, durante el proceso de construcción se tendrá en cuenta lo afirmado en el artículo 22 del Real Decreto 1367/2007 "la maquinaria utilizada en actividades al aire libre en general, y en las obras públicas y en la construcción en particular, debe ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente referente a emisiones sonoras de maquinaria de uso al aire libre, y en particular, cuando les sea de aplicación, a lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas".

4.1.3. RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRÁFICO



Figura 4. Mapa en el que se aprecia la pendiente del área de estudio. (Fuente: PODARCIS SL)

Esta ubicación permite cumplir con la medida SOL-AO2 del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears.

4.1.4. MARCO GEOLÓGICO Y LITOLÓGICO

El relieve de la zona fue originado en el Mioceno superior y está compuesto principalmente por calcarenitas y calcisilitas con cantos.



Figura 5. Mapa en el que se aprecian las características geológicas de la zona. (Fuente: PODARCIS SL a través de IDEIB)

4.1.5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA: CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

La zona se sitúa sobre la Masa de Agua Subterránea 1901M3 (Ciutadella) según el Plan Hidrológico de la Demarcación de Baleares.

Se trata de una masa de agua subterránea de 157,25 km² y un afloramiento permeable de 156,68 km². Con relación a la estructura interna, el acuífero se encuentra dividido en una primera parte superficial donde se encuentran calizas y calcarenitas del Tortonense-Messiniense con un espesor de 70-150 metros y de tipo libre. En la parte más profunda del acuífero, encontramos una capa de dolomías del Jurásico, con un espesor de 450 metros y de tipo libre.

En cuanto a las extracciones y usos del agua subterránea, cabe remarcar que de los 24,151 hm³/año que se aportan, ya sea por infiltración de la lluvia (21,209) o por infiltración de redes de abastecimiento (1,285), 7,607 hm³/a son extraídos por bombeo, es decir un 31,50%; mientras que el 67,80 % sale a otras MAS.

Tanto cuantitativamente como en el ámbito químico el estado del agua es malo. Tiende a ser estable con una facie bicarbonatada cálcica propia de las rocas de la isla. Puntualmente, las fuentes de contaminación difusas son derivadas de la agricultura. De conformidad con el PHIB del año 2011, la zona concreta a estudiar presenta en su mayoría una vulnerabilidad moderada. Dicha vulnerabilidad viene procedida por salinización debido a una importante intrusión marina. El índice de explotación de esta MAS (Masa de Agua Subterránea) es de 1,80.

La vulnerabilidad es una propiedad intrínseca del medio que determina la sensibilidad a ser afectados negativamente por un contaminante externo (Foster, 1987). Es una propiedad relativa, no medible y adimensional y su evaluación se realiza admitiendo que es un proceso dinámico (cambiante con la actividad realizada) e iterativo (cambiante en función de las medidas protectoras). La vulnerabilidad puede ser intrínseca (condicionada por las características hidrogeológicas del terreno) y específica (cuando se consideran factores externos como la climatología o el propio contaminante).

El modelo Drastic es una metodología para la caracterización hidrogeológica y valoración de la posible afección a las aguas subterráneas por obras lineales. Dicho modelo considera y valora siete parámetros: profundidad del nivel piezométrico (D), recarga (R), litología del acuífero (A), naturaleza del suelo (S), pendiente del terreno (T), naturaleza de la zona no saturada (I) y permeabilidad del acuífero (C).

El método Drastic (Aller et al., 1987) clasifica y pondera parámetros intrínsecos, reflejo de las condiciones naturales del medio. El proceso de aplicación de este método a una superficie empieza por la compartimentación de ésta en celdas homogéneas de dimensiones fijadas, por definición la superficie mínima es de 0,4 km² (Aller, L., en CCE-MOPTMA, 1994), por ello trasladar esta limitación a una traza lineal resulta complejo.

Para aplicar este método debe asumirse que el posible contaminante tiene la misma movilidad en el medio que el agua, que se introduce por la superficie del terreno y se incorpora al agua subterránea mediante la recarga (lluvia y/o retorno de riego). Se aplica a acuíferos libres y confinados, pero no a los semiconfinados, que deben valorarse de manera que puedan adaptarse a uno de los tipos definidos.

A cada uno de los siete parámetros se les asigna un valor en función de los diferentes tipos y rangos, al valor de cada parámetro se aplica un índice de ponderación que cuantifica la importancia relativa entre ellos, y que puede modificarse en función del contaminante.

El índice de vulnerabilidad obtenido es el resultado de sumar los productos de los diferentes parámetros por su índice de ponderación:

$$DrDw + RrRw + ArAw + SrSw + TrTw + Irlw + CrCw = \text{Índice de vulnerabilidad}$$

Siendo "r" el valor obtenido para cada parámetro y "w" el índice de ponderación.

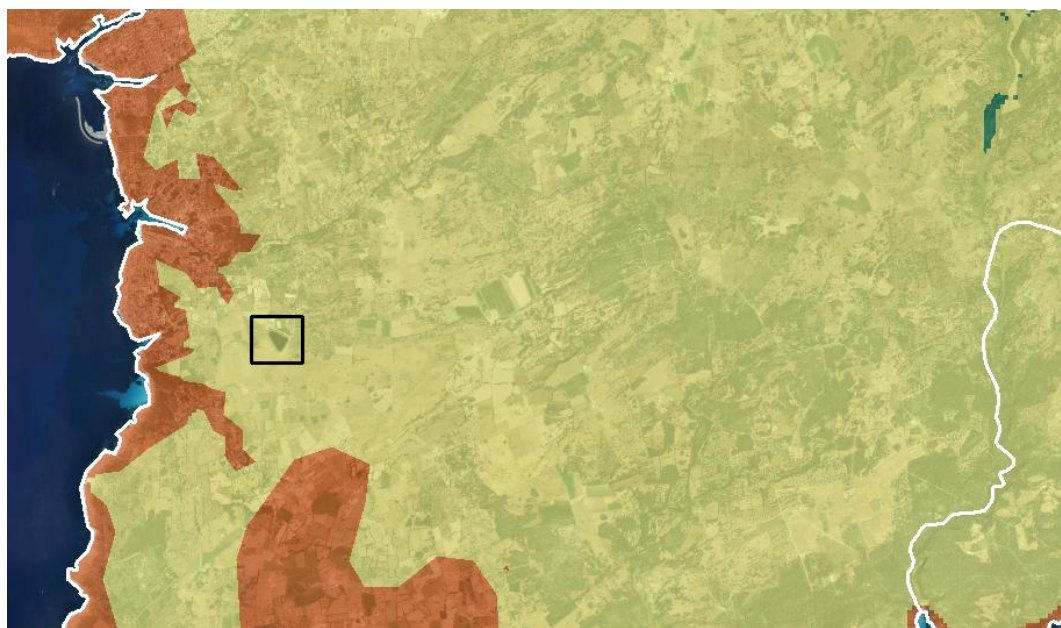


Figura 6. Vulnerabilidad de los acuíferos según modelo Drastic Fuente: PODARCIS SL a través del IDEIB

Atendiendo a la vulnerabilidad del acuífero cabe señalar que la zona donde se ubica el proyecto tiene un índice de vulnerabilidad según el modelo DRASTIC de 7 sobre 10 lo que le confiere la clasificación de Vulnerabilidad moderada en el 100% de la superficie de estudio.

A continuación, se incorpora la ficha de evaluación de la Masa de Agua Subterránea.

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

1. DELIMITACIÓN Y SUPERFICIES CARACTERÍSTICAS

MAS (km²): 157,25

Afloramientos permeables (km²): 156,68

U.H. (km²): 391,00

Longitud de costa (km): 34,00

Términos municipales:

Código Nombre

015 CIUTADELLA

023 FERRERIES

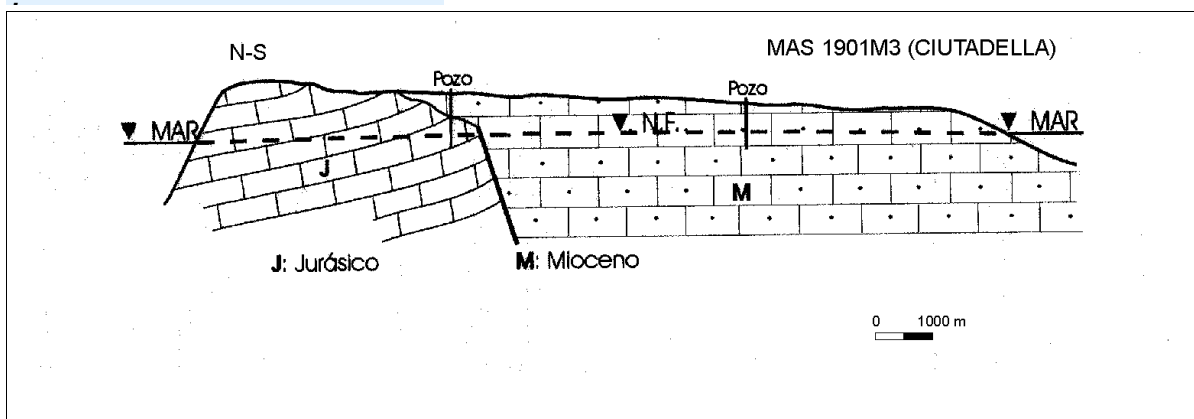
Ríos, torrentes y embalses

Algendar

2. ESTRUCTURA INTERNA

Acuífero	Litología	Edad	Espesor (m)	Tipo
Mioceno	Caliza y calcarenita	Tortonense-Messiniense	70-150	Libre
Jurásico	Dolomías	Jurásico	450	Libre

Corte hidrogeológico conceptual



3. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS

Permeabilidad (m/d): 1-20 (Mioceno) 1-10 (Jurásico)

Transmisividad (m²/d): 40-1300 (Mio); 500 (Jurásico)

Coefficiente de almacenamiento 0.1-0.01 (Mio)

Caudal específico (l/s/m):

4. BALANCE HÍDRICO

ENTRADAS (hm ³ /a)		SALIDAS (hm ³ /a)	
Infiltración lluvia:	21,209	Bombes:	7,607
Infiltración cauces:	0,000	Ríos:	0,076
Infiltración riegos:	0,222	Manantiales:	0,000
Inf. redes abastecimiento	1,285	Humedales:	0,093
De otras MAS:	0,000	A otras MAS:	0,000
De agua de mar:	0,536	Al mar:	16,374
Inf. aguas residuales:	0,899	Recuperación reservas:	0,000
Consumo reservas:	0,000	TOTAL	24,151
TOTAL	24,151		

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

5. EXTRACCIONES Y USOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA (hm³/a)

TIPO DE USO	MANANTIAL	BOMBEO	OTROS	TOTAL
Abastecimiento urbano:	0,000	4,283	0,000	4,283
Regadío:	0,000	2,215	0,000	2,215
Industrial (sólo aisladas):	0,000	0,103	0,000	0,103
Doméstico (viviendas aisladas):	0,000	0,701	0,000	0,701
Ganadería e Ind. agropecuarias:	0,000	0,305	0,000	0,305
Venta de agua:	0,000	0,000	0,000	0,000
Otros:	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTAL:	0,000	7,607	0,000	7,607

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS POZOS DE ABASTECIMIENTO HUMANO

CÓDIGO	TOPONIMIA	Tno. MUNICIPAL/NÚCLEO	BOMBEO (m ³ año)	OBSERVACIONES
ME0002	1 Hip_drom Ciutad	Ciutadella		
ME0047	13-1 Es Caragolí /	Ciutadella	125.000	
ME0048	13-2 Es Caragolí /	Ciutadella	125.000	
ME0049	13-3 Es Caragolí /	Ciutadella	125.000	
ME0051	13-4 Es Caragolí /	Ciutadella	125.000	
ME0052	13-5 Es Caragolí /	Ciutadella	125.000	
ME0054	13-6 Es Caragolí /	Ciutadella	125.000	
ME0055	13-7 Es Caragolí /	Ciutadella		
ME0057	13-8 Es Caragolí /	Ciutadella		
ME0059	13-9 Es Caragolí /	Ciutadella		
ME0043	16-1 Cala Morell 1	Ciutadella		
ME0044	16-2 Cala Morell 2	Ciutadella		
ME0045	16-3 Cala Morell 3	Ciutadella		
ME0017	2 Cala en Blanes /	Ciutadella		
ME0011	Aguafines 1	Ciutadella		
ME0012	Aguafines 2	Ciutadella		
ME0013	Aguafines 3	Ciutadella		
ME0014	Aguafines 4	Ciutadella		
ME0015	Aguafines 5	Ciutadella		
ME0016	Aguafines 6	Ciutadella		
ME0112	Aiguabona 1	Ciutadella		
ME0113	Aiguabona 2	Ciutadella		
ME0114	Aiguabona 3	Ciutadella		
ME0115	Aiguabona 4	Ciutadella		
ME0116	Aiguabona 5	Ciutadella		
ME0121	Amo Son Xoriguer	Ciutadella		
ME0062	Arenetes 1	Ciutadella		
ME0064	Arenetes 2	Ciutadella		
ME0090	CALA BLANCA1	Ciutadella		
ME0089	CALA BLANCA2	Ciutadella		
ME0001	Figueres	Ciutadella		
ME0019	Hotel	Ciutadella		
ME0004	Mola	Ciutadella		
ME0083	Na Matà 1	Ciutadella		

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0084	Na Matà 2	Ciutadella	
ME0085	Na Matà 3	Ciutadella	
ME0086	Na Matà 4	Ciutadella	
ME0087	Na Matà 5	Ciutadella	
ME0088	Na Matà 6	Ciutadella	
ME0077	Parella Vell	Ciutadella	72.000
ME0006	Revelleret	Ciutadella	
ME0025	Ses Truqueries	Ciutadella	
ME0018	Sínia	Ciutadella	
ME0079	Son Blanc 1	Ciutadella	
ME0080	Son Blanc 2	Ciutadella	
ME0073	Son Carrió / Rafal	Ciutadella	
ME0096	SON DOMINGO	Ciutadella	
ME0092	Son Domingo 1	Ciutadella	
ME0093	Son Domingo 2	Ciutadella	78.000
ME0094	Son Domingo 3	Ciutadella	
ME0074	Son Ganxo 1	Ciutadella	14.400
ME0075	Son Ganxo 2	Ciutadella	100.000
ME0076	Son Ganxo 3	Ciutadella	100.000
ME0072	Son Gramanet	Ciutadella	56.481
ME0128	SON MARC / SO	Ciutadella	
ME0097	SON MARCH	Ciutadella	
ME0101	Son Olivar Nou 1	Ciutadella	
ME0110	Son Olivar Nou 10	Ciutadella	78.000
ME0111	Son Olivar Nou 11	Ciutadella	
ME0102	Son Olivar Nou 2	Ciutadella	78.000
ME0103	Son Olivar Nou 3	Ciutadella	
ME0104	Son Olivar Nou 4	Ciutadella	
ME0105	Son Olivar Nou 5	Ciutadella	
ME0106	Son Olivar Nou 6	Ciutadella	
ME0107	Son Olivar Nou 7	Ciutadella	
ME0108	Son Olivar Nou 8	Ciutadella	
ME0109	Son Olivar Nou 9	Ciutadella	
ME0065	SON TICA SES A	Ciutadella	
ME0118	Son Xoriguer 1	Ciutadella	100.000
ME0119	Son Xoriguer 2	Ciutadella	100.000
ME0120	Son Xoriguer 3	Ciutadella	
ME0081	Tanca Sa Creu 1	Ciutadella	315.300
ME0082	Tanca Sa Creu 2	Ciutadella	315.300
ME0008	Tanques 1	Ciutadella	
ME0009	Tanques 2	Ciutadella	
ME0005	Terres Novetes	Ciutadella	
ME0007	Torn	Ciutadella	
ME0091	TORRENT	Ciutadella	
ME0010	Vinya	Ciutadella	

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

7. ESTADO CUANTITATIVO. PIEZOMETRÍA

CÓDIGO	NIVELES MEDIOS (m)	OSCILACIÓN (m)	TENDENCIA	ESP. ZONA NO SAT. (m)	PERÍODO
ME0067	6	2	Ligeramente ascendente	80	1995-2012
ME0130	4	2,5	Ligeramente ascendente	24	1991-2012
ME0152	22	2	Ligeramente ascendente	81	2000-2012
ME0058	4,5	5	Descendente	42	1985-2012
ME0031	1,5	1	Estable	87	1990-2012

OBSERVACIONES Índice de explotación = 1,88

ESTADO CUANTITATIVO Malo

8. ZONAS DE DRENAJE Y FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Drena al mar y a humedales. Humedales: Son Saura del Sud (0,144 km2)(MENT20)

9. CALIDAD Y ESTADO QUÍMICO

Código	Conduct. (microS/cm)	Cloruros (mg/l)	Nitratos (mg/l)	OTROS (mg/l)	Observaciones
ME0002	2530	744	51,3		05/04/2001
ME0002		748	54		30/04/2001
ME0004		228	45		29/04/2001
ME0004		764	52		30/04/2001
ME0004		1120	56		19/04/2004
ME0004		1310	48		06/10/2008
ME0006		214	48		30/04/2001
ME0006		580	50		06/10/2008
ME0007	1050	190	39,7		13/04/2011
ME0007	2100	596	40,6	mg/l SO4 65,	17/10/2011
ME0008		199	46		20/04/2004
ME0008		200	43		06/10/2008
ME0009		189	44		20/04/2004
ME0009		270	43		06/10/2008
ME0010		444	42		30/04/2001
ME0010		745	47		20/04/2004
ME0010		870	60		06/10/2008
ME0017	2240	638	72,4		05/04/2001
ME0017		572	47		30/04/2001
ME0017		710	80		20/04/2004
ME0017	1830	472	78,5	mg/l SO4 75,	29/10/2007
ME0017		510	76		06/10/2008
ME0017	1920	430	69,8		16/04/2009
ME0017	1720	414	89,3	mg/l SO4 72,	14/10/2009
ME0017	2230	665	51,4	mg/l SO4 73,	18/10/2010
ME0019		944	64		30/04/2001
ME0026	1529	326	102,8		05/04/2001

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0026	1415	289	97,1		16/04/2002
ME0026	1490	287	80		14/04/2004
ME0026	1490	299	83,4		19/10/2004
ME0026	1480	280	95,8		15/04/2005
ME0026	1520	285	85,6		17/10/2005
ME0026	1420	287	89,3		17/04/2006
ME0026	1450	283	78,8		16/10/2006
ME0026	1410	284	80,5		25/04/2007
ME0026	1420	288	82	mg/l SO4 69,	15/10/2007
ME0026	1470	284	86		15/04/2008
ME0026	1420	291	89	mg/l SO4 76,	15/10/2008
ME0026	1490	278	109		15/04/2009
ME0026	1430	298	100	mg/l SO4 80,	14/10/2009
ME0026	1370	293	82,1	mg/l SO4 73	15/10/2010
ME0026	1410	272	88		12/04/2011
ME0026	1290	275	79	mg/l SO4 67,	14/10/2011
ME0026	1450	281	83,7		16/04/2012
ME0026	1370	294	77,9	mg/l SO4 72	17/10/2012
ME0030	1650	328	47,1	mg/l SO4 54,	29/10/2007
ME0030	1610	330	48,4		15/04/2009
ME0030	1560	348	52,8	mg/l SO4 60,	14/10/2009
ME0030	1540	342	51	mg/l SO4 57,	18/10/2010
ME0030	1580	330	44	mg/l SO4 53,	04/10/2011
ME0030	1440	304	63,6	mg/l SO4 54,	16/10/2012
ME0034		215	76		30/04/2001
ME0034		219	116		21/04/2004
ME0034		162	41		07/10/2008
ME0035	1440	310	78		15/04/2009
ME0035	1420	331	91,9	mg/l SO4 55,	19/10/2009
ME0035	1410	339	79,3	mg/l SO4 52,	15/10/2010
ME0035	1450	304	85,9		13/04/2011
ME0035	1350	307	78,9	mg/l SO4 67,	14/10/2011
ME0035	1430	341	79,1	mg/l SO4 52,	17/10/2012
ME0037		363	42		30/04/2001
ME0037		335	60		21/04/2004
ME0037	1380	315	55,5		25/04/2007
ME0037		330	60		07/10/2008
ME0037	1420	321	55,1		15/04/2009
ME0037	1430	326	63,7	mg/l SO4 53,	19/10/2009
ME0037	1300	311	60,5	mg/l SO4 51,	15/10/2010
ME0037	1440	311	58,7		04/04/2011
ME0037	1420	330	52	mg/l SO4 49,	04/10/2011
ME0037	1380	329	63,5	mg/l SO4 53	17/10/2012
ME0042		604	22		30/04/2001
ME0042	2100	539	21,1		26/04/2007
ME0042		360	128		07/10/2008
ME0042	1640	318	117		16/04/2009
ME0042	1860	396	155	mg/l SO4 146	14/10/2009
ME0042	1330	336	134	mg/l SO4 127	15/10/2010

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0042	1720	309	125		04/04/2011
ME0042	1670	328	131	mg/l SO4 122	04/10/2011
ME0042	1650	327	135	mg/l SO4 129	17/10/2012
ME0044	1090	316	93,4	mg/l SO4 51,	14/10/2011
ME0044	1860	472	26	mg/l SO4 74,	16/04/2012
ME0044	1850	500	27,3	mg/l SO4 75,	17/10/2012
ME0045	1728	432	48,5		17/04/2002
ME0045	1740	399	42,9		14/04/2004
ME0045	1680	408	37,1		19/10/2004
ME0045	1670	380	49,7		15/04/2005
ME0045	1650	369	36,3		17/10/2005
ME0045	1650	382	44,2		17/04/2006
ME0045	1730	411	31		16/10/2006
ME0045	1810	452	33,4		25/04/2007
ME0045	1890	477	35,2	mg/l SO4 84,	15/10/2007
ME0045	1950	486	34,7		15/04/2008
ME0045	1820	470	34,3	mg/l SO4 69,	15/10/2008
ME0045	1920	475	34,7		15/04/2009
ME0045	1910	527	38,8	mg/l SO4 80,	14/10/2009
ME0046		251	92		30/04/2001
ME0046		365	130		21/04/2004
ME0046		360	156		07/10/2008
ME0048		1010	32		07/10/2008
ME0051	940	180	36,6		05/04/2001
ME0051	896	175	38,3		16/04/2002
ME0051	990	177	35,6		14/04/2004
ME0051	980	185	37		19/10/2004
ME0051	990	190	38,6		15/04/2005
ME0051	1040	200	37,1		17/10/2005
ME0051	1030	197	38,9		17/04/2006
ME0051	1060	208	32,7		16/10/2006
ME0051	1040	211	36,9		25/04/2007
ME0051	1020	199	37,3	mg/l SO4 26,	15/10/2007
ME0051	1030	197	41,4		15/04/2008
ME0051	1000	206	40,9	mg/l SO4 28,	15/10/2008
ME0051	1040	202	39,5		15/04/2009
ME0051	1010	220	42,5	mg/l SO4 30,	14/10/2009
ME0051	1020	233	42,9	mg/l SO4 33,	15/10/2010
ME0051	980	222	38,5	mg/l SO4 27,	14/10/2011
ME0051	1070	212	39,4		16/04/2012
ME0051	1060	235	39,6	mg/l SO4 28	17/10/2012
ME0052	2200	602	36,5		05/04/2001
ME0052		675	36		30/04/2001
ME0052	2760	759	32,3		14/04/2004
ME0052		880	39		19/04/2004
ME0052	2730	797	33,5		19/10/2004
ME0052	2810	783	35,3		15/04/2005
ME0052	3020	843	34,4		17/10/2005
ME0052	2740	771	34,2		16/10/2006

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0052	2750	836	35,3		25/04/2007
ME0052		450	56		07/10/2008
ME0052	2370	688	37,2		15/04/2009
ME0052	2500	724	40,6	mg/l SO4 93,	14/10/2009
ME0052	2850	883	38,8	mg/l SO4 107	15/10/2010
ME0052	2810	784	39,2		12/04/2011
ME0052	2780	854	38,3	mg/l SO4 99,	14/10/2011
ME0052	3130	1012	40	mg/l SO4 124	17/10/2012
ME0054	2390	673	36,6		05/04/2001
ME0054	2910	808	33,6		14/04/2004
ME0054	3050	892	35,5		19/10/2004
ME0054	3070	859	36,9		15/04/2005
ME0054	3350	964	36		17/10/2005
ME0054	3240	946	35,1		16/10/2006
ME0054	3270	1000	36,3		25/04/2007
ME0054	3070	889	39,4		15/04/2008
ME0054	2960	899	36,8	mg/l SO4 113	15/10/2008
ME0054	3370	992	39,7		15/04/2009
ME0054	3570	1173	42,9	mg/l SO4 144	14/10/2009
ME0054	3510	1130	41,9	mg/l SO4 131	15/10/2010
ME0054	3330	978	41,7		12/04/2011
ME0054	3300	1027	39,9	mg/l SO4 115	14/10/2011
ME0057		3330	32		07/10/2008
ME0059		296	35		30/04/2001
ME0059	1420	296	36,8		14/04/2004
ME0059		350	43		19/04/2004
ME0059	1470	329	39,3		18/10/2004
ME0059	1410	302	39,9		15/04/2005
ME0059	1500	334	39		17/10/2005
ME0059	1380	300	39,9		17/04/2006
ME0059	1450	316	37,6		16/10/2006
ME0059	1360	300	39,1		25/04/2007
ME0059	1350	292	38,6	mg/l SO4 40,	15/10/2007
ME0059	1500	331	39,5		15/04/2008
ME0059		400	39		07/10/2008
ME0059	1580	390	39,9	mg/l SO4 50,	15/10/2008
ME0059	1530	348	39,2		15/04/2009
ME0059	1560	403	43,9	mg/l SO4 53,	14/10/2009
ME0059	1540	388	39,2	mg/l SO4 49,	15/10/2010
ME0059	1440	373	37,7	mg/l SO4 46,	14/10/2011
ME0059	1470	327	38,3		16/04/2012
ME0059	1470	359	40,2	mg/l SO4 46,	17/10/2012
ME0060	1420	286	38,2	mg/l SO4 40,	30/10/2007
ME0060	1500	312	39,2		15/04/2009
ME0060	1320	297	44,7	mg/l SO4 47,	15/10/2009
ME0060	1300	323	40,4	mg/l SO4 46,	15/10/2010
ME0060	1420	294	40,9		12/04/2011
ME0060	1270	304	39,3	mg/l SO4 43,	14/10/2011
ME0060	1330	282	42,1	mg/l SO4 43,	17/10/2012

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0066	1340	179	48,1	mg/l SO4 44,	30/10/2007
ME0066	1350	181	52,3		15/04/2009
ME0066	1290	191	59	mg/l SO4 53,	15/10/2009
ME0066	1240	183	52,6	mg/l SO4 47,	15/10/2010
ME0066	1360	174	60,6		04/04/2011
ME0066	1260	165	51,7	mg/l SO4 45,	04/10/2011
ME0066	1290	181	58,3	mg/l SO4 50,	17/10/2012
ME0069	5450	1580	97		29/10/2007
ME0069	4730	1449	92,3	mg/l SO4 216	17/10/2011
ME0069	4680	1564	106	mg/l SO4 221	16/10/2012
ME0070	1355	311	54,7		16/04/2002
ME0070	1550	348	58,5		15/04/2004
ME0070	1810	446	67,5		19/10/2004
ME0070	1440	318	59,6		18/04/2005
ME0070	1550	340	65,9		17/10/2005
ME0070	1460	328	63		18/04/2006
ME0070	1590	372	60,2		17/10/2006
ME0070	1420	318	59,7		25/04/2007
ME0070	1740	424	74,9	mg/l SO4 64,	17/10/2007
ME0070	1530	343	60,4		16/04/2008
ME0070	1510	363	63	mg/l SO4 56,	16/10/2008
ME0070	1470	327	57		17/04/2009
ME0070	1500	382	71,7	mg/l SO4 63,	16/10/2009
ME0070	1720	457	75,9	mg/l SO4 67,	18/10/2010
ME0070	1560	345	62,8		14/04/2011
ME0070	1690	446	73,9	mg/l SO4 65,	17/10/2011
ME0070	1680	383	118	mg/l SO4 70,	17/04/2012
ME0070	1540	351	57,9		18/04/2012
ME0070	1710	446	75,7	mg/l SO4 66,	16/10/2012
ME0070	1270	321	18,8	mg/l SO4 48,	17/10/2012
ME0073		1041	52		30/04/2001
ME0095	1750	341	137	mg/l SO4 64,	29/10/2007
ME0095	2010	424	127		17/04/2009
ME0095	2040	455	137	mg/l SO4 90	15/10/2009
ME0095	1930	437	121	mg/l SO4 83,	18/10/2010
ME0095	2030	422	118		12/04/2011
ME0095	1920	443	123	mg/l SO4 81,	17/10/2011
ME0095	2020	461	137	mg/l SO4 87,	16/10/2012
ME0098	1520	328	81,8	mg/l SO4 72,	29/10/2007
ME0098	1470	270	79,6		16/04/2009
ME0098	1410	296	88,3	mg/l SO4 73	15/10/2009
ME0098	2890	671	135	mg/l SO4 138	17/10/2012
ME0117	2200	588	97		16/04/2002
ME0117	2070	502	56,9		14/04/2004
ME0117	1970	485	77,8		20/10/2004
ME0117	2300	582	90,3		18/04/2005
ME0117	2690	708	91,9		19/10/2005
ME0117	2280	570	113		18/04/2006
ME0117	2460	629	103		17/10/2006

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0117	2100	509	107		25/04/2007
ME0117	2090	494	82,6	mg/l SO4 74,	17/10/2007
ME0117	1770	403	81,5		16/04/2008
ME0117	2010	516	87,6	mg/l SO4 82,	16/10/2008
ME0117	1770	378	91,6		16/04/2009
ME0117	1830	449	90,6	mg/l SO4 81,	14/10/2009
ME0117	1700	399	88,1	mg/l SO4 73,	18/10/2010
ME0117	1620	326	88,4		13/04/2011
ME0117	1590	391	83	mg/l SO4 66,	17/10/2011
ME0117	1550	310	78,6		17/04/2012
ME0117	1650	383	82,3	mg/l SO4 71,	16/10/2012
ME0118		530	66		20/04/2004
ME0118		700	68		06/10/2008
ME0118	1640	356	86,7	mg/l SO4 57,	17/04/2012
ME0118	2100	550	68,5	mg/l SO4 71	16/10/2012
ME0119		306	40		30/04/2001
ME0119		322	82		20/04/2004
ME0119		354	62		06/10/2008
ME0125	1400	232	88,9		29/04/2009
ME0125	1340	241	85,5	mg/l SO4 56,	15/10/2009
ME0125	1220	227	76,2	mg/l SO4 49,	19/10/2010
ME0125	1160	231	80,8		14/04/2011
ME0125	1250	235	86,4	mg/l SO4 51,	17/10/2011
ME0125	1380	212	81,3	mg/l SO4 49,	16/10/2012
ME0126		189	46		30/04/2001
ME0126		189	66		15/10/2008
ME0127		194	76		30/04/2001
ME0127		185	41		22/04/2004
ME0127		167	36		15/10/2008
ME0131	886	137	60		16/04/2002
ME0131	1090	159	72,4		15/04/2004
ME0131	1020	156	67,4		20/10/2004
ME0131	970	143	62,9		18/04/2005
ME0131	930	149	48,8		19/10/2005
ME0131	1080	167	88,8		18/04/2006
ME0131	910	131	41,7		17/10/2006
ME0131	960	145	58		25/04/2007
ME0131	1040	157	77,2	mg/l SO4 41,	17/10/2007
ME0131	990	147	62,3		16/04/2008
ME0131	890	138	47,7	mg/l SO4 32,	16/10/2008
ME0131	980	144	68,5		16/04/2009
ME0131	870	149	50,7	mg/l SO4 36,	15/10/2009
ME0131	960	162	65,9	mg/l SO4 42,	19/10/2010
ME0131	1260	190	113		13/04/2011
ME0131	1100	259	25,2	mg/l SO4 42	19/10/2011
ME0131	1150	176	105		18/04/2012
ME0131	1130	166	93,5	mg/l SO4 44,	17/10/2012
ME0132		189	88		30/04/2001
ME0132		208	108		22/04/2004

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ME0132		227	140		07/10/2008
ME0134		158	66		30/04/2001
ME0134		172	74		22/04/2004
ME0134		155	136		07/10/2008
ME0135	960	156	36,6		16/04/2008
ME0135	930	174	39,9	mg/l SO ₄ 37	15/10/2008
ME0135	910	167	37,5	mg/l SO ₄ 33,	19/10/2010
ME0135	960	155	36,8		01/04/2011
ME0135	940	154	33,8	mg/l SO ₄ 30,	03/10/2011
ME0135	960	161	36,4	mg/l SO ₄ 32,	18/04/2012
ME0135	990	155	35,9	mg/l SO ₄ 30,	17/10/2012
ME0141		212	34		30/04/2001
ME0141		210	45		21/04/2004
ME0141		168	96		07/10/2008
ME0144	810	108	36,7	mg/l SO ₄ 23,	30/10/2007
ME0144	800	107	39,6		15/04/2008
ME0144	770	120	45,5	mg/l SO ₄ 27,	16/10/2008
ME0144	760	130	45,8	mg/l SO ₄ 26,	18/10/2010
ME0144	790	105	39,6		14/04/2011
ME0144	730	111	38	mg/l SO ₄ 23,	14/10/2011
ME0144	810	103	37,1	mg/l SO ₄ 23	17/10/2012
ME0145	910	212	55,4		06/04/2001
ME0149	950	152	49,5		02/04/2001
ME0149	1000	143	81,3		16/04/2008
ME0149	960	157	89,6	mg/l SO ₄ 45,	15/10/2008
ME0149	920	149	81,9	mg/l SO ₄ 40,	19/10/2010
ME0149	1010	143	83,8		01/04/2011
ME0149	870	129	64,9	mg/l SO ₄ 33,	03/10/2011
ME0149	1000	134	82,3	mg/l SO ₄ 40,	17/10/2012
ME0155	900	136	3	mg/l SO ₄ 22,	30/10/2007
ME0155	960	158	19,1		16/04/2008
ME0155	960	146	18	mg/l SO ₄ 30,	28/10/2008
ME0155	910	168	20,7	mg/l SO ₄ 30,	19/10/2010
ME0155	990	162	18,7		13/04/2011
ME0155	900	153	21	mg/l SO ₄ 27,	03/10/2011
ME0155	970	151	16,6	mg/l SO ₄ 29,	17/10/2012
ME0512	1300	229	119		15/04/2008
ME0512	1310	258	133	mg/l SO ₄ 63,	14/10/2008
ME0512	1280	249	130	mg/l SO ₄ 58,	15/10/2010
ME0512	5440	1621	108		13/04/2011
ME0512	1340	249	142	mg/l SO ₄ 61,	17/10/2012

TENDENCIAS Cloruros: Ascenso /// Nitratos: Historico Ascenso, 2006-2012 Estable

FACIES Bicarbonatada cálcica, cloruradas sódica

ESTADO QUÍMICO Malo

OBSERVACIONES Intrusión Salina / Nitratos

Nivel de referencia de cloruros (mg/l) 50 / Nivel de referencia de nitratos (mg/l) 5

10. ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS

PRESIONE Fuentes de contaminación difusa: Agricultura

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

Fuentes de contaminación puntual: Granjas, fosas sépticas, EDAR, cementerios, gasolineras, industria, vertedero R.S.U., vertedero

Extracciones (hm³a): 7,607

Recarga artificial:

IMPACTOS **Salinización** ☒ **Descenso niveles** ☐ **Contam. orgánica** ☐ **Nitratos** ☒ **Hidrocarburos** ☐

Rango:

Cloruros: Promedio de 440, máximo de 9000 mg/l de Cl

Nitratos: Promedio de 60, máximos de 220 mg/l de NO3

Descenso nivel (m):

Observaciones: Intrusión marina importante.

VULNERABILIDA Alta

11. RIESGOS

MAS sin riesgo ☐ **MAS con riesgo** ☐ **MAS excepcional** ☐ **MAS prorrogable** ☒

12. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Código	Nombre	Sup. en MAS (ha)	Tipo	Observaciones
MEMT20	Son Saura del Sud	14,43	HUMEDALES	Masa de Transición

RED NATURA 2000

Código	Nombre	Sup. en MAS (ha)	Tipo	Observaciones
ES5310036	Àrea marina del Sud de Ciutadella	2,34	LIC	
ES5310075	Arenal de Son Saura	2,06	LIC	
ES0000384	Barranc de Santa Anna	21,81	ZEPA	
ES5310114	Binigafull	2,74	LIC	
ES5310069	Cala d'Algairens	1,14	LIC	
ES5310068	Cap Negre	180,44	LIC	
ES0000229	Costa Nord de Ciutadella	680,62	LIC Y ZEPA	
ES0000240	Costa Sud de Ciutadella	912,52	LIC Y ZEPA	
ES0000239	De Binigaús a cala Mitjana	120,88	LIC Y ZEPA	
ES0000230	La Vall	3.615,43	ZEPA	
ES5310113	La Vall	1.451,96	LIC	
ES5310122	Mal Lloc	16,19	LIC	
ES0000443	Sud de Ciutadella	1.575,30	ZEPA	

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DE BALEARES

CODIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Código: 1901M3

Denominación: Ciutadella

U.H.: 19.01 MIGJORN

Isla: 19 MENORCA

ES5310118

Torre Llafuda

96,50

LIC

13. REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS

Zona designada para
captaciones para consumo



Zona sensible a nutriente



Zona designada para
la protección de



14. BIBLIOGRAFÍA

15. OBSERVACIONES

Numero de pozos informatizados (año 2011) = 401 / Volumen autorizado (hm3/año) = 8,099118

16. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

4.1.6. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: TORRENTES

En la parcela en la que se proyecta la instalación fotovoltaica flotante no se localiza ningún torrente. De igual forma, la instalación no se asienta sobre ninguna llanura geomorfológica de inundación, si bien es cierto que se encuentra muy próxima a ella a causa de la presencia de un posible curso de agua intermitente, que en cualquier caso pese a encontrarse cartografiado no refleja indicios de presencia en el territorio. Por otro lado, tampoco se ubica sobre las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (APRSI).

Además, la fase 2 del proyecto se desarrollará en una zona que no se ve afectada en ningún caso por estos elementos, ya que se encuentra situada en el extremo superior izquierdo de la parcela, garantizando así su seguridad respecto a la hidrología superficial del entorno.

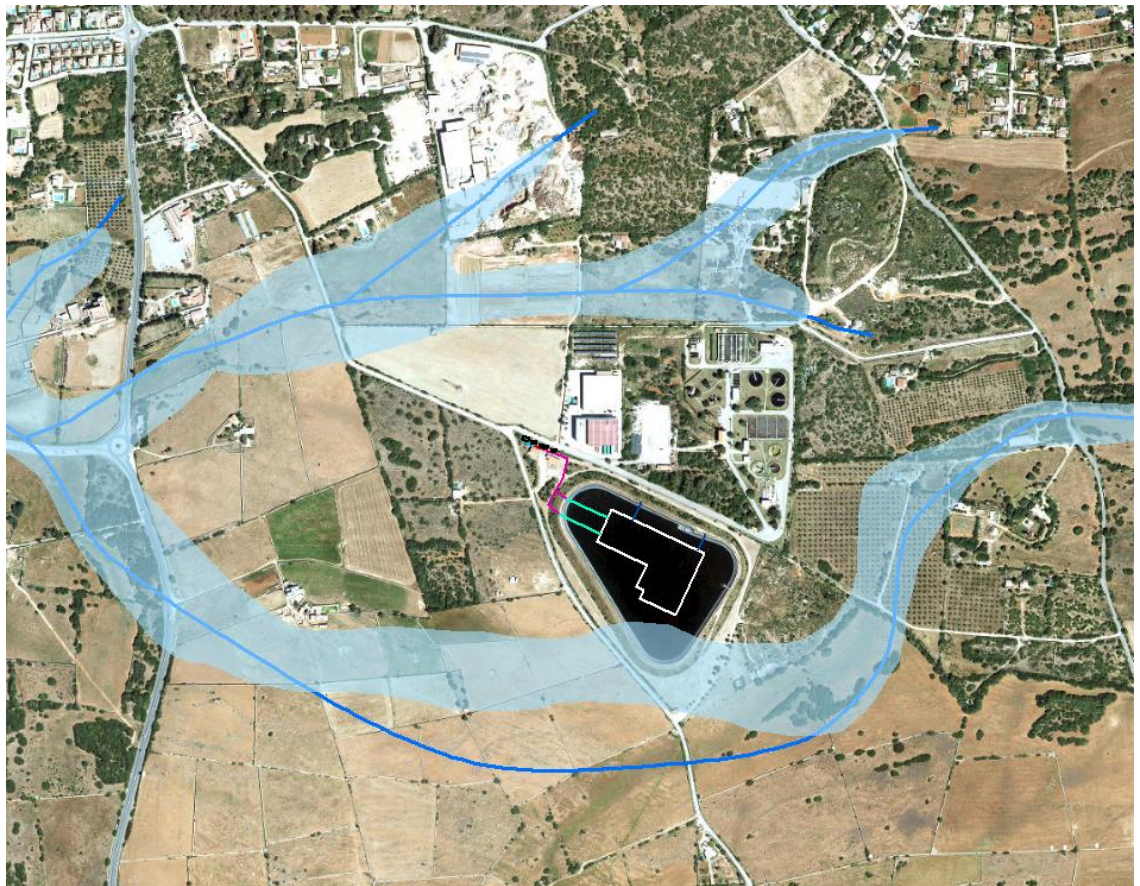


Figura 7. Torrentes y llanura geomorfológica de inundación presentes en el entorno de estudio. *Fuente:* PODARCIS SL

4.2. MEDIO BIÓTICO

4.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN

El estudio de la flora se refiere a la lista de especies presentes en la zona de actuación. La lista de especies que se presenta a continuación se ha obtenido a partir del muestreo de las parcela donde se pretende ubicar el parque fotovoltaico flotante y de las parcelas adyacentes a la misma.

El listado no pretende ser exhaustivo, sino más bien indicativo de la zona que se está evaluando. El posterior análisis de la vegetación existente permitirá establecer la importancia de la zona. Únicamente figuran aquellas especies que se encuentran mayoritariamente en la zona de estudio.

La nomenclatura utilizada para nombrar las especies del listado se basa en el sistema binomial (género y especie) definido por Linneo en el año 1735. Se incluye, además, en caso de conocerlo, el nombre común, si es endémica y el grado de protección según la categoría UICN.

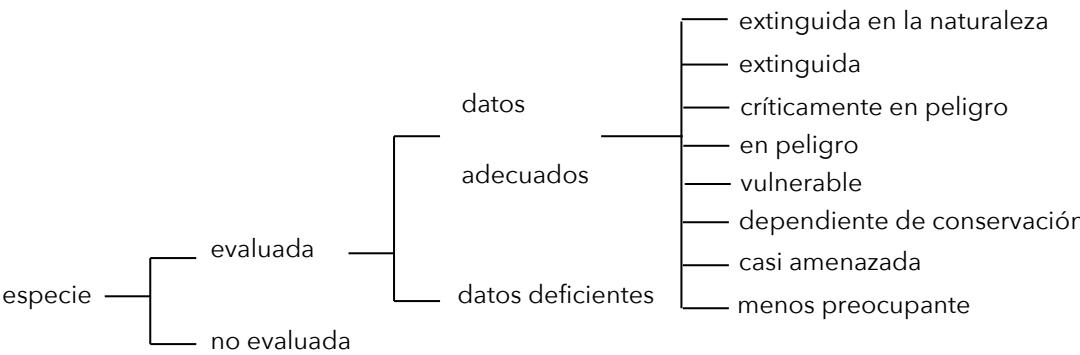


Figura 8. Categorías de amenaza de especies de la flora y la fauna, según la UICN

La vegetación presente en la parcela que alberga la balsa de riego de Ciutadella es escasa y se distribuye de manera diversa en función de las características del terreno y la disponibilidad de agua. En los bordes de la balsa, se observa una combinación de herbáceas que han colonizado los taludes, cumpliendo una función clave en la estabilización del suelo y la prevención de la erosión. Esta vegetación, adaptada a condiciones de baja humedad y suelos compactos, forma un cinturón natural en torno a la infraestructura, delimitando visualmente la balsa y proporcionando cierto refugio a la fauna local.

Al norte de la parcela, en la zona donde se encuentran las casetas preexistentes, se ha identificado la presencia de una alineación de aproximadamente 30-40 pinos, los cuales desempeñan una función relevante como barrera. Esta vegetación aporta no solo un elemento de integración paisajística, sino también una protección frente a la acción del viento y un efecto visual que delimita la infraestructura existente.

De igual manera, a lo largo del camino privado que transcurre por el norte, y que actúa como separación entre la balsa de riego y la estación depuradora, se mantiene una continuidad en la cobertura vegetal que fue plantada a partir del año 2015. Por lo tanto, con la creación y ocupación de dichas infraestructuras auxiliares energéticas entre las que se encuentra el sistema de almacenamiento se prevé únicamente la eliminación de aproximadamente 10-12 individuos vegetales, de reciente plantación (<10 años).



Figura 9. Vegetación afectada en la zona de estudio. Fuente: PODARCIS SL



Figura 10. Imagen de la zona de estudio donde se proyectan las infraestructuras energéticas auxiliares. Año 2012. Fuente: Google Maps.

Por otro lado, en la zona sureste de la parcela, donde se encuentra una superficie libre y donde previamente se evaluó la viabilidad de la Alternativa 2, el terreno está ocupado predominantemente por matorral y vegetación arbustiva. Esta cobertura vegetal es característica del entorno y evidencia un estado de naturalización del suelo, con especies propias de la vegetación autóctona.

Atendiendo a todo lo expuesto anteriormente, no se han presentado evidencias de la presencia de algún taxón que esté protegido por alguna de las leyes europeas, nacionales o autonómicas vigentes hasta el momento. Las figuras de protección que existen actualmente son: la Directiva 92/43/CE (Directiva Habitats), el Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa

(Convenio de Berna de 1991), la Ley 4/89 que mediante el Real Decreto 439/90 crea el Catálogo Nacional de Especies Vegetales Amenazadas y el Decreto 24/92 que crea el Catàleg Balear d'Espècies Vegetals Amenaçades.

Por otra parte, se entiende por vegetación el manto vegetal de un territorio dado y es uno de los elementos del medio más aparente y, en la mayor parte de los casos, uno de los más significativos.

La importancia y significación de la vegetación en los estudios del medio físico vienen determinados,

- en primer lugar, por el papel que desempeña este factor ambiental como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose así en productor primario de casi todos los ecosistemas, y
- en segundo lugar, por sus importantes relaciones con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio: estabilizando pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido ambiental, actúa como hábitat de especies animales, etc.

La vegetación de la zona no presenta endemismos ni especies amenazadas. Asimismo, ninguno de los individuos incluidos en la superficie de estudio se encuentra designado como árbol singular.

El principal elemento de consulta ha sido el Bioatlas desarrollado por los Servicios de Información Territorial de las Illes Balears (SITIBSA) a partir de la información aportada por el Servicio de Protección de Especies de la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura y Pesca. Los resultados de la consulta de la cuadrícula 1x1 con código 6752 y el análisis visual de la zona donde se proyecta la instalación fotovoltaica **no muestra ni identifica especies vegetales endémicas o amenazadas.** Además, derivado de la consulta a la cuadrícula no se identifica ninguna especie vegetal, a parte de pinos.

El equipo redactor de este documento considera que las especies vegetales de la cuadrícula 5x5 tampoco se verán de ninguna manera afectadas, ya que el proyecto se desarrollará en su totalidad en la parcela incluida en la cuadrícula 1x1 y en concreto dentro de la balsa, a excepción de las infraestructuras energéticas auxiliares a construir como por ejemplo la línea de evacuación, la zona de inversores, CMM y el módulo de baterías (fase 2). Debido a ello, se concluye que, técnicamente, no se precisa de mayor análisis de cara a la posible afección a este componente ambiental.

4.2.2. FAUNA

En los estudios del medio físico, el interés por la fauna se dirige a las especies silvestres, que comprende todas aquellas especies salvajes que forman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables.

La fauna presente en la parcela que alberga la balsa de riego de Ciutadella está estrechamente vinculada a la disponibilidad de agua, la cobertura vegetal y la influencia del entorno. La presencia de la balsa crea un microhábitat favorable para diversas especies, actuando como un punto de atracción para la fauna local, especialmente en un paisaje donde los recursos hídricos pueden ser limitados durante gran parte del año.

Uno de los grupos más representativos en este entorno es el de las aves acuáticas, que encuentran en la balsa un lugar de descanso, alimentación y reproducción

Además de las aves, la balsa y su entorno inmediato pueden favorecer la presencia de anfibios y reptiles, que encuentran en la humedad del agua y la vegetación circundante un hábitat adecuado. Especies como ranas y sapos pueden habitar las orillas de la balsa, contribuyendo al equilibrio ecológico al actuar como depredadores de insectos y pequeños invertebrados.

Nuevamente, el principal elemento de consulta ha sido el Bioatlas desarrollado por los Servicios de Información Territorial de las Illes Balears (SITIBSA) a partir de la información aportada por el Servicio de Protección de Especies de la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura y Pesca. Únicamente se identifica la ranita meridional, un anfibio de pequeño tamaño, que raramente supera los 4 cm de longitud total, siendo las hembras de mayor tamaño que los machos. Se trata de una especie muy característica que difícilmente podrá ser confundida.



En Baleares, es única en Menorca. Su población se encuentra en general en buen estado de conservación, lo que contrasta con su delicada situación en numerosas poblaciones continentales en las que es rara o está amenazada. Se pueden considerar por tanto como una de las poblaciones nacionales mejor conservadas. Dicha especie se encuentra incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Catalogo de Especies Amenazadas de las Baleares). A continuación, se presenta su distribución espacial en la isla.

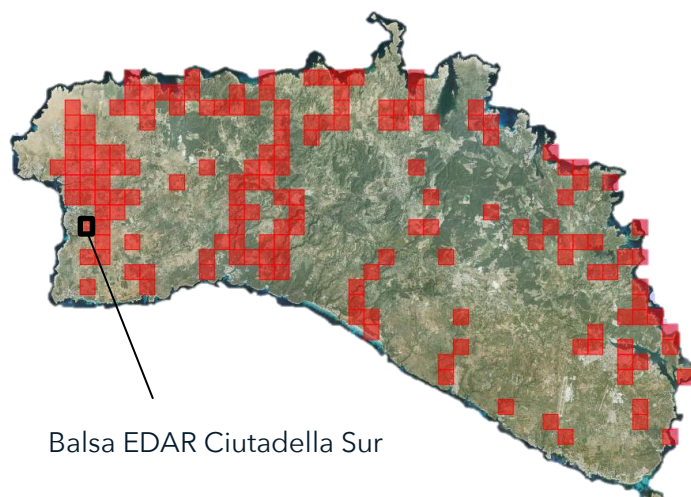


Figura 11. Distribución espacial del granot arbori (*Hyla meridionalis*) en la isla de Menorca. Fuente: PODARCIS SL a través de IDEIB

Por otro lado, en cuanto a las especies de aves que se encuentran dentro de la cuadrícula 5x5 km, cabe mencionar la presencia de las especies *Circus aeruginosus*, *Hieraaetus pennatus*, *Milvus milvus*, *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus*, *Merops apiaster*, *Gulosus aristotelis desmarestii* y *Otus scops*.

Las especies mencionadas representan un conjunto diverso de aves con requerimientos ecológicos particulares, abarcando una amplia variedad de hábitats que reflejan la riqueza y heterogeneidad del medio natural. Desde zonas húmedas, donde el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) encuentra refugio y alimento, hasta áreas forestales y agroforestales, hábitat preferido del águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y el milano real (*Milvus milvus*), cada especie desempeña un papel esencial en su ecosistema.

Asimismo, las zonas montañosas y rocosas constituyen enclaves estratégicos para rapaces como el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), ambos dependientes de cortados y acantilados para su nidificación y alimentación. En contraste, el abejaruco europeo (*Merops apiaster*) prefiere hábitats abiertos con suelos arenosos y laderas terrosas, mientras que el autillo europeo (*Otus scops*) encuentra refugio en zonas boscosas y arboladas, aprovechando la disponibilidad de cavidades naturales para su reproducción.

Por su parte, el cormorán moñudo mediterráneo (*Gulosus aristotelis desmarestii*) es una especie fuertemente ligada a ecosistemas costeros y marinos, donde la presencia de acantilados y aguas someras garantiza su alimentación y reproducción. Esta diversidad de hábitats no solo evidencia la especialización ecológica de cada especie, sino que también subraya la importancia de conservar entornos variados y bien preservados, esenciales para el equilibrio de las comunidades biológicas y la biodiversidad en su conjunto.

En conjunto, estas especies ilustran la diversidad de hábitats que se encuentran en el paisaje mediterráneo de las Baleares. Aunque cada una tiene requerimientos específicos, en conjunto demuestran cómo dentro de la cuadrícula 5x5 km se alberga una amplia variedad de entornos, desde áreas abiertas y semiáridas hasta zonas húmedas, ribereñas y rocosas. Esta diversidad refleja la complejidad y el mosaico de nichos ecológicos que coexisten en la región, permitiendo a distintas especies adaptarse a condiciones tan variadas como las que ofrece la interacción entre ambientes naturales y la presión antropogénica. La preservación de este mosaico es fundamental para mantener el equilibrio ecológico y la rica biodiversidad de las Baleares.

A modo de resumen, simplemente remarcar que en la cuadrícula en cuestión 1x1 km donde queda incluida la parcela no se identifica ninguna especie animal a parte del granot arbori. Igualmente, eso no conlleva a que no pudieran identificarse en los alrededores algunos de los ejemplares de los que han sido mencionados, especialmente de aves o réptiles.

4.2.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL

En este apartado del documento ambiental se identifican y caracterizan las zonas de alto valor ambiental clasificadas como espacio natural protegido por la legislación vigente. Se revisan por tanto las siguientes figuras:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 1/1991, de 30 de enero, de espacios naturales y régimen urbanístico de las áreas de especial protección.
- Plan Territorial Insular de Menorca.
- Red Natura 2000.

4.2.3.1. LEY 42/2007 DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD

El artículo 30 de la Ley 42/2007 establece la clasificación de los espacios naturales protegidos. De acuerdo con esta ley estatal los espacios naturales protegidos, ya sean terrestres o marinos se pueden clasificar, al menos, en alguna de las siguientes categorías:

- Parques
- Reservas naturales
- Áreas Marinas Protegidas.
- Monumentos Naturales

- Paisajes protegidos.

La parcela donde se proyecta la instalación fotovoltaica no se encuentra afectada por ninguna de las anteriores figuras de protección territorial, por lo que no se prevé una afección.

4.2.3.2. LEY 1/1991, DE ESPACIOS NATURALES Y RÉGIMEN URBANÍSTICO

Esta ley tiene como objetivo principal definir las Áreas de Especial Protección de Interés para la Comunidad Autónoma, atendiendo a los excepcionales valores ecológicos, geológicos y paisajísticos, y establecer las medidas y condiciones de ordenación territorial y urbanística precisas para su conservación y protección. Diferencia las siguientes áreas:

- Área Natural de Especial Interés (ANEI): espacios que presentan singulares valores naturales.
- Área Rural de Interés Paisajístico (ARIP): espacios transformados en su mayor parte para el desarrollo de actividades tradicionales y tienen especiales valores paisajísticos.
- Área de Asentamiento dentro de Paisaje de Interés (AAPI): espacios destinados a usos y actividades de naturaleza urbana que supongan una transformación intensa, pero con valores paisajísticos singulares o con una situación preferente.

La superficie que ocupará se ubica, en toda su extensión, fuera del alcance de las figuras ANEI, ARIP y AAPI.

4.2.3.3. PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MENORCA

Por lo que respecta a las Áreas de Prevención de Riesgo (APR) cabe señalar que la superficie que se pretende ocupar correspondiente a la instalación ni las infraestructuras asociadas no se encuentran dentro de ninguna de las zonas definidas como APR (inundación, deslizamientos, incendios, erosión, desprendimientos o incendios). Es cierto que se encuentra próxima a una APR de inundación por el sur, debido a la presencia de una llanura geomorfológica de inundación. Por otro lado, en dirección este se localiza una APR de erosión, que en todo caso también queda fuera de la superficie a ocupar.

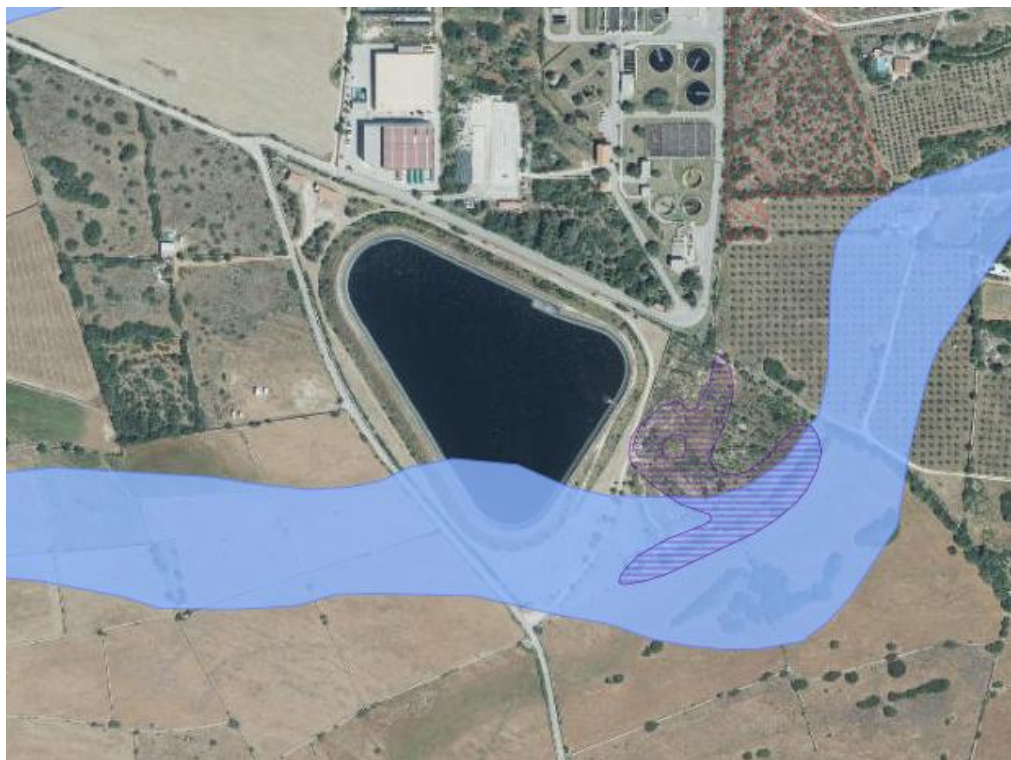


Figura 12. APR en la zona de estudio (azul- inundación, lila-erosión) Fuente: PODARCIS SL a través de la Revisión del PTI de Menorca (2023).

4.2.3.4. DIRECTIVA HÁBITATS

La Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, pone en marcha la Red ecológica europea denominada Natura 2000.

Esta red está integrada por las zonas de especial protección para las aves (ZEPA) designadas bajo las determinaciones de la Directiva aves 79/409/CEE, relativa a las aves silvestres, y por las zonas de especial conservación (ZEC) derivadas de la mencionada Directiva Hábitats, que se declararan una vez aprobada la lista de los lugares de importancia comunitaria (LIC) propuestos por las Islas Baleares.

El proyecto no se encuentra en ningún espacio catalogado por la Red Natura 2000. Sin embargo, en cuanto a los espacios protegidos por la RN2000 más cercanos a la instalación flotante se identifica Cap Negre, reconocido como LIC (ES5310068 - Lugar de importancia comunitaria).

La calidad e importancia de este espacio se basa en la presencia de hábitats presentes en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE. Algunos de estos hábitats son prioritarios, como las praderas de posidonia (*Posidonium oceanicae*), las zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* y el 3170 Lagunas y charcas temporales mediterráneas. De entre los no prioritarios destacan el 5210 Maquias y matorrales con *Juniperus spp. arborescentes*, no dunares, y el 1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con

Limonium spp endémicos. En este espacio habitan algunas especies recogidas en el Anexo I de la Directiva Aves como el alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el cormorán moñudo (*Gulosus aristotelis*), la gaviota de Audouin (*Ichthyophaga atricapilla*) o el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), algunas de ellas incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas bajo la categoría de vulnerables. El espacio alberga también diversos endemismos vegetales a nivel balear como por ejemplo los llamados socarrells de los cuales en el espacio están presentes *Lotus fulgurans* y *Launaea cervicornis*, o la asterácea *Senecio rodriguezii*. En cuanto a los invertebrados destaca el primitivo notostráceo *Triops crancriformis* citado en una de las dos charcas temporales del espacio.

Las principales amenazas para la conservación de este espacio son el tránsito de visitantes y la presencia de embarcaciones de recreo durante el verano.

En definitiva, el proyecto no se establece sobre ningún espacio catalogado por la Red Natura 2000, por lo que la probabilidad de afección a especies o hábitats es muy remota.

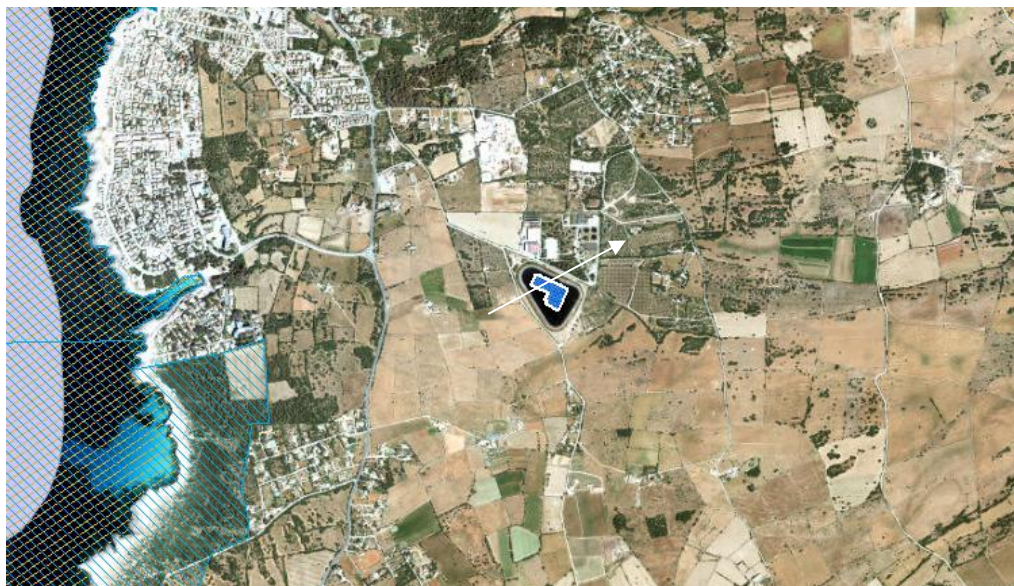


Figura 13. Mapa en el que se aprecia los espacios de la Red Natura 2000 más próximos a la zona de actuación. Fuente: PODARCIS SL

Por otro lado, la consulta de la cartografía correspondiente a los hábitats de interés comunitario determina que en la zona ocupada por el proyecto no se identifica ningún HIC.

4.2.4. VALORES DE INTERÉS

Según la Ley del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares publicada en el BOIB (Boletín Oficial de les Illes Balears) núm. 165 del 29 de diciembre de 1998, el

patrimonio monumental y arqueológico de Baleares está compuesto por todos aquellos bienes y valores de la cultura en cualquiera de sus manifestaciones que revelen un interés histórico, artístico, arquitectónico, histórico-industrial, paleontológico, social, científico y técnico para las Islas Baleares.

También, forman parte del legado cultural, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques que tengan un valor artístico, histórico o antropológico.

El Govern Balear ha establecido dos categorías de protección, según la importancia concedida a cada una de ellas.

- La categoría de los Bienes de Interés Cultural o BIC reúne a aquellos bienes que se consideran los más relevantes y merecedores del grado más alto de protección. Generalmente, los Consells Insulars suelen conceder esta categoría a bienes individuales que tienen un valor singular. Sólo con carácter excepcional, se pueden considerar como BIC a una clase, tipo, colección o conjunto de bienes. En la parcela donde se ubica el proyecto no se afecta a ningún BIC.
- Bienes Culturales (BC). Tienen suficiente significación y valor para constituir un bien del patrimonio histórico a proteger, con el fin de que en un futuro puedan disfrutar de la condición de Bienes de Interés Cultural. Los Bienes pueden ser catalogados singularmente o como colección.

El artículo 57 de la Ley del Patrimonio Histórico de les Illes Balears (BOIB núm. 165) establece que es obligatorio solicitar un informe de la Comisión Insular del Patrimonio Histórico a la hora de tramitar proyectos de obras, de instalaciones o de actividades que se tengan que someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y que puedan afectar a bienes integrados en el patrimonio.

La consulta al visor de Patrimonio Histórico revela que en la zona donde se proyecta la instalación no se encuentra ningún Bien de Interés Cultural (BIC) ni ningún Bien Catalogado (BC).

4.3. MEDIO ANTRÓPICO

4.3.1. PAISAJE

El Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares, establece en su artículo 21, punto 2 que:

Los estudios de impacto ambiental incluirán, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, un anexo de incidencias paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los

efectos de su desarrollo, y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, no sería necesario realizar el correspondiente anexo de incidencia paisajística, ya que únicamente es preceptivo en la evaluación de impacto ambiental ordinaria. No obstante, igualmente se realiza el correspondiente estudio de incidencia paisajística que se adjunta como anexo al proyecto para complementar la documentación presentada relativa a una evaluación simplificada.

4.3.2. USOS CINEGÉTICOS

La zona donde se pretende ubicar la instalación se encuentra incluida en el coto de caza número PM-11.537. No se identifican refugios de fauna en las proximidades a la zona de estudio.

4.3.3. USOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS

El SIGPAC revela que el terreno tiene usos de superficies de agua, pasto arbustivo, tierras arables, edificaciones y usos improductivos.

De acuerdo con la Instrucción 1/2023 de 18 de enero de 2023 del Director General por la cual se modifica la Instrucción 2/2021 de 14 de julio de 2021 sobre los criterios para emitir informes para la instalación de parques fotovoltaicos en suelo rústico el proyecto NO queda incluido en el apartado referente a instalaciones de energía renovable en suelo rústico.

4.3.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y ACCESO

La isla dispondrá de flotadores donde se fijarán los paneles fotovoltaicos y otros flotadores secundarios que permitirán el paso de bandejas, cableado y de operarios para facilitar la operación y el mantenimiento. Para facilitar el acceso, mantenimiento y operación de la instalación se dispondrá de pasarelas de paso para personas desde tierra hasta la isla y regularmente entre filas de paneles solares.

El acceso a la instalación se realiza por un vial con suficiente capacidad para poder acceder mediante un camión de bomberos.

4.4. RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

Tal y como lo establece el Instituto Geográfico Nacional, "*existen fenómenos naturales que, en el caso de producirse, tienen consecuencias negativas para las personas, o para su entorno, pudiendo provocar muertes o causar pérdidas económicas de diversa consideración.*"

“Cuando los fenómenos son de naturaleza física (o predominantemente física ya que siempre existe una componente humana) se consideran como procesos o “riesgos naturales”, mientras que si el fenómeno es consecuencia de creaciones o de actividades humanas hablamos de riesgos tecnológicos o inducidos. Los desastres causados por los riesgos naturales suelen ser acontecimientos bruscos y de corta duración, aunque también existen procesos continuos en el tiempo capaces de producir una degradación paulatina, pero no menos grave del entorno.”

4.4.1. RIESGOS CLIMÁTICOS

4.4.1.1. SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) determina que el incremento del efecto invernadero de la atmósfera por la emisión de gases GEI asociados a la actividad antrópica es el principal responsable del calentamiento global. La correlación entre la tendencia observada de CO₂ atmosférico en el observatorio de Mauna Loa (Hawai) y la evolución de la variable temperatura en las últimas décadas sustentan dichas afirmaciones. El *feedback* positivo que genera la fusión de hielos provoca a largo término un mayor incremento de las temperaturas y liberación de CO₂ y metanos presentes en el permafrost acompañada de una disminución del albedo planetario. El progresivo incremento de las temperaturas globales y la fusión del hielo se manifiesta a través de la subida continua y paulatina del nivel del mar.

Para el año 2100, las proyecciones estiman que el nivel del mar puede ser de 2 metros superior respecto a los niveles actuales. No obstante, en la zona mediterránea la subida del mar alcanzaría los 1,1m en el peor de los escenarios de acuerdo con el Ministerio de Transición Ecológica. En el caso que nos ocupa, la instalación fotovoltaica no se encontraría afectada por una subida del nivel del mar debido a su situación geográfica y su elevación. Asimismo, la vida útil de los módulos solares se mantiene en torno a 25 (+10) años, por lo que, las consecuencias que acarreen el riesgo, preocupantes a largo término, no afectarían a la instalación.

4.4.1.2. PERIODOS DE RETORNO EXTRAORDINARIOS

La instalación fotovoltaica se proyecta en una zona donde históricamente no se han sufrido daños por riadas. La zona tampoco se incluye dentro de las Áreas de Riesgo Potencial Significativa por Inundación. De acuerdo con el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, no se incluye en los mapas de peligrosidad por inundación que contemplan escenarios de alta probabilidad de inundación, probabilidad media con un período de retorno de 100 años y baja probabilidad con un período de retorno de 500 años.

4.4.1.3. VIENTOS

La existencia de registros en la estación meteorológica en Ciutadella permite analizar la intensidad de los vientos. Esta se encuentra localizada en el centro de la Ciudad, en la azotea de un edificio de 3 plantas.

El sensor del viento se encuentra a unos 20 metros de altura del suelo, estando totalmente despejado a todos los puntos cardinales. Corresponde a una estación inalámbrica Davis Vantage Pro2 Plus. Los datos tienen una resolución de 0,1 km/h y la velocidad y la dirección del viento se actualiza cada 2,5 segundos.

En el año 2023 el viento anual medio fue de 9,1 km/h proveniente del SSO, siendo enero el mes más ventoso con una media de 13,4 km/h. La ráfaga máxima anual fue registrada en febrero (83,7 km/h), en 130 días del año las ráfagas de viento superaron los 36 km/h y en 23 días se produjeron rafaes superiores a 50 km/h.

En 2024, el viento anual medio fue de 8,7 km/h y la dirección predominante la de SO (suroeste), siendo también febrero el mes más ventoso (10,8 km/h). El mes en el que se registró la ráfaga máxima del año fue diciembre 82,1 (km/h). En 137 días del año las ráfagas de viento fueron mayores a 36 km/h y en 20 días se produjeron rafaes superiores a 50 km/h.

La fuerza proveniente de las ráfagas de viento puede ser causantes de importantes daños en los módulos solares. Si bien la morfología aplanada de los paneles optimiza la captación de radiación solar, también le confiere una mayor vulnerabilidad ante eventos asociados a fenómenos meteorológicos.

Pese a que en la isla de Menorca no haya sido identificada ninguna problemática relacionada con la interacción entre el viento y los módulos solares existentes en la actualidad en las instalaciones fotovoltaicas que se encuentran en funcionamiento; es necesario para reducir y limitar los daños que se puedan producir como consecuencia de estos frecuentes eventos, un adecuado y continuo mantenimiento preventivo de la instalación.

4.4.1.4. INCENDIOS

La instalación fotovoltaica flotante se ubica en una zona clasificada como de moderado riesgo de incendio, según el IV Plan General de Defensa contra Incendios Forestales de las Islas Baleares. No obstante, considerando que los incendios forestales pueden representar una amenaza en el entorno, se ha previsto una superficie reservada dentro de la balsa de riego para la carga de agua de helicópteros de emergencia.

Este espacio cumple una función esencial en caso de incendio, ya que permite el abastecimiento rápido de medios aéreos para la extinción del fuego,

reduciendo el tiempo de respuesta ante una emergencia. La balsa de riego, al mantenerse con un volumen de agua adecuado, se convierte en un recurso estratégico para el control de incendios forestales en la zona, facilitando las labores de extinción y minimizando la propagación del fuego.

Además, en todas las fases del proyecto (construcción, funcionamiento y desmantelamiento) se implementarán medidas preventivas y sistemas de extinción para actuar con rapidez ante cualquier incidencia. Esto incluye la disponibilidad de extintores, protocolos de seguridad y restricciones en el uso de maquinaria en condiciones de riesgo elevado.

En conclusión, aunque el riesgo de incendio en la instalación no es alto, la reserva de un área para carga de agua de helicópteros refuerza la capacidad de respuesta ante posibles incendios en el entorno, garantizando una mayor seguridad para la zona y sus infraestructuras.

4.4.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

4.4.2.1. TERREMOTOS

De acuerdo con el catálogo de terremotos publicado por el Instituto Geográfico Nacional, desde el 1 de enero de 1370 no se ha registrado ningún terremoto en la zona donde se proyecta la instalación.

En relación con otros riesgos geológicos, en la zona objeto de estudio no se identifican indicios de deslizamientos de laderas, desprendimientos, colapsos o hundimientos.

4.4.3. RIESGOS QUÍMICOS

La instalación no supone ningún riesgo químico que pueda afectar al medio ambiente.

En el improbable caso de que sean utilizados componentes o materiales peligrosos que puedan suponer una afección al suelo o a los acuíferos debido a su percolación, se deberá actuar de forma inmediata de acuerdo con las medidas contempladas. No obstante, en la implantación del proyecto no se prevé la utilización de ningún material o fluido líquido que pueda generar una catástrofe. No obstante, cualquier tipo de posibilidad será significativamente minimizada a través de la determinación de medidas protectoras tales como utilización de cubetos de retención o la segregación de los residuos generados según la tipología de estos en el caso que sea necesario.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis de la evaluación de los efectos ambientales se refiere a la fase de construcción/ejecución, de funcionamiento y desmantelamiento de la instalación fotovoltaica flotante y de las infraestructuras energéticas auxiliares entre las que se incluye el módulo de baterías proyectadas en el municipio de Ciutadella de Menorca. En dicho análisis se exponen tanto los efectos negativos como positivos que podrían desprenderse debido a la implantación del proyecto, aunque se incidirá en mayor medida sobre los primeros. Es evidente que la actuación tiene efectos positivos, pero no se trata de valorar la resultante de la globalidad de la actividad sino, básicamente, aquellos elementos que implican una perturbación del medio ambiente, con la finalidad de minimizar sus posibles efectos.

Los procedimientos más habituales para este tipo de análisis son:

- Inventario de impactos potenciales.
- Uso de matrices tipo Leopold et al (1971) en el que los impactos surgen a consecuencia de la interacción entre productor/generador de impactos y receptor de los mismos.
- Utilización de índices sencillos que condensan la complejidad de los parámetros ambientales; a cada índice se le asigna un peso en función de su importancia (Environmental Evaluation System; Deenorbert *et al*, 1973).
- Técnicas de solapamiento de distribuciones espaciales de impactos y su intensidad (McHarg, 1969; Krauskopf and Bunde, 1972; Falque 1975).

En este caso, la identificación y la valoración de los impactos ambientales se ha realizado basándose en la técnica de las matrices a partir de la consideración de sus características más significativas, así como la importancia de cada recurso, y ha sido estructurado en tres ámbitos principales: medio abiótico (tanto físico como químico), medio biótico y medio socioeconómico o antrópico. La valoración se ha realizado siempre en relación con la situación preoperacional, ya que el análisis del impacto de un proyecto implica siempre establecer cuánta perturbación añade sobre la situación de partida.

Los impactos producidos son consecuencia de la interacción entre generadores y receptores de impacto. La mayoría, como se verá, son comunes a los proyectos constructivos de obras o instalaciones industriales, no obstante, al ser realizadas en un espacio concreto dependen claramente de las condiciones propias del emplazamiento. En cualquier caso, el presente documento ambiental tiene como objetivo asegurar que las medidas correctoras propuestas garanticen una eficacia en la minimización de los impactos residuales.

5.1. ELEMENTOS GENERADORES DE PERTURBACIÓN AMBIENTAL

A partir de la información presentada en el capítulo 3 referente a las características del proyecto se identifican los principales generadores de impacto (acciones), tanto en la fase de obra (construcción) como en la de explotación/operación y desmantelamiento. Tal y como puede observarse el número de generadores de impacto es reducido como corresponde a las características del proyecto objeto de evaluación.

A continuación, se resumen las principales actuaciones, tanto generales como particulares, que han sido identificadas en el proyecto que se somete a análisis. La mayor parte de los impactos se relacionan con la ocupación física y repercuten sobre la calidad de los factores ambientales, afección al vector atmósfera y comunidades animales. No obstante, todas estas acciones no tienen un mismo sentido frente a la capacidad de alteración del medio, de modo que cuando se procede a evaluar el impacto se tienen en cuenta los criterios de ponderación (por ejemplo, no es equivalente una misma ocupación de espacio sobre zonas ocupadas por suelo agrícola que por suelo forestal protegido).

Los elementos generadores no pueden clasificarse sobre la base de las distintas fases de la obra pues algunos de ellos son comunes a varias actuaciones y pueden aparecer en diferentes situaciones, no obstante, se concretan las operaciones en las que se pueden dar. Se identifican como más importantes y en orden cronológico de ocurrencia:

- G1 Desbroce, adaptación y uso del espacio. Se lleva a cabo la delimitación y adecuación del área donde se instalarán los módulos solares flotantes. Esto implica la preparación del suelo y la disposición del espacio necesario para las edificaciones auxiliares entre las que se encuentra el módulo de baterías. Además, el proyecto requiere una fase previa consistente en la eliminación y limpieza de la vegetación ubicada en la zona que ocuparán las infraestructuras energéticas auxiliares, fuera de la balsa, así como la retirada de tierra vegetal útil para facilitar la excavación de las zanjas por donde pasará el cableado y las pequeñas cimentaciones donde irán instaladas las casetas prefabricadas. Se prevén mínimos movimientos de tierras debido a la topografía suave del terreno. Etapa: construcción.
- G2 Colocación de la estructura de soporte. La estructura flotante que sostendrá los paneles fotovoltaicos se ensambla en tierra, asegurando su correcta fijación y alineación antes de ser trasladada e instalada en la superficie de la balsa de riego. Este proceso incluye el montaje de soportes, anclajes y flotadores que garantizarán la estabilidad de los módulos solares. Etapa: construcción.
- G3 Construcción de infraestructuras energéticas auxiliares y de soporte. Se procederá a construir aquellas infraestructuras complementarias a la instalación fotovoltaica flotante para su correcto funcionamiento, tales como el CMM, inversor central, caseta inversores, etc. Además, se realizarán los correspondientes anclajes a tierra mediante cabos, cadenas y lastres de hormigón. Etapa: construcción.
- G4 Realización de zanjas y hoyos. El proyecto contempla que el cable de media tensión sea soterrado, por motivos de seguridad, entre otros. Debido a ello se desarrollarán zanjas de BT/AC y de BT/DC. Etapa: construcción.

- G5 Generación de residuos de obra y REE. La fase constructiva de cualquier proyecto genera residuos de obra, siendo de obligado cumplimiento su correcta gestión. Lo mismo ocurre con los residuos eléctricos y electrónicos, residuos voluminosos, metálicos y asimilables a urbanos. Etapa: construcción.
- G6 Instalación de sistema de almacenamiento de energía. En una segunda fase se añadirán un módulo de almacenamiento de baterías de litio junto con su inversor DC-DC para poder almacenar la energía producida excedente en aquellos momentos en los que la potencia generada sea superior a la de acceso (peak shaving). La conexión será en BT, aguas abajo de los inversores AC, por lo que no se modificará el punto de conexión ni la parte AC de la instalación.
- G7 Ocupación de territorio. Dicha acción es intrínseca a cualquier tipo de proyecto. Una vez finalizada la instalación, el parque solar comienza a generar electricidad a partir de la radiación solar. Este proceso implica la conversión de energía lumínica en energía eléctrica mediante los módulos fotovoltaicos, la cual se transporta y distribuye a través de los sistemas de transmisión. Etapa: funcionamiento.
- G8 Operaciones de mantenimiento. Periódicamente se revisará el buen funcionamiento de la instalación, tanto desde el punto de vista energético como estructural. Estas revisiones permiten detectar y corregir fallos mecánicos o eléctricos, garantizando la eficiencia del parque a lo largo del tiempo. Etapa: funcionamiento.
- G9 Generación de residuos debido al desmantelamiento (Residuos de construcción y demolición, Residuos eléctricos, Voluminosos, residuos peligrosos, residuos metálicos, paneles fotovoltaicos, etc.). La retirada de la instalación genera residuos que deben ser gestionados adecuadamente según su naturaleza y peligrosidad. Etapa: desmantelamiento. Este proceso tiene como objetivo revertir las modificaciones realizadas al terreno y minimizar los impactos ambientales de la instalación.
- G10 Desmontaje de la instalación. Al llegar al final de la vida útil de la instalación, se lleva a cabo el desmontaje de los módulos fotovoltaicos, flotadores, anclajes y demás componentes estructurales. Este proceso tiene como objetivo revertir las modificaciones realizadas al terreno y minimizar los impactos ambientales de la instalación. Etapa: desmantelamiento. Se implementan acciones de restauración para devolver la parcela a su estado original.

En consecuencia, se identifican un total de 10 elementos generadores de impacto. Estos generadores deben considerarse como los más relevantes en relación con el análisis, no obstante, es probable la existencia de otros de menor intensidad que podrían ser

identificados a partir de los proyectos constructivos particulares, al concretarse determinadas acciones.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECEPTORES DE IMPACTO

Los factores ambientales receptores de impacto son todos aquellos elementos o componentes del entorno que pueden ser objeto de algún tipo de perturbación, directa o a través de complejos mecanismos de interacción como consecuencia de las actividades que se llevarán a cabo en la fase de obras, principalmente, y en la de funcionamiento, posteriormente.

En la zona de estudio se establecen tres ámbitos fundamentales representados por el medio abiótico, el medio biótico y el medio socio-económico o antrópico. Cada uno de ellos se estructura en una serie de factores ambientales que por sus características particulares pueden ser considerados como susceptibles de sufrir alguna alteración, es decir, de ser receptores de impacto. La tabla siguiente muestra los principales elementos del medio considerados como susceptibles de ser receptores de impacto.

Tabla 2.- Principales elementos receptores de impacto.

RECEPTORES DE IMPACTO	
MEDIO ABIÓTICO	R1: Calidad atmosférica R2: Nivel acústico (Confort sonoro) R3: Recursos edáficos R4: Recursos hídricos
MEDIO BIÓTICO	R5: Comunidades vegetales R6: Comunidades animales
MEDIO ANTRÓPICO	R7: Paisaje R8: Economía local R9: Población R10: Agricultura y ganadería R11: Recursos científico-naturales

Se identifican, por tanto, un total de 11 receptores de impacto de carácter general; número que se puede considerar como adecuado para este tipo de actuaciones

5.3. PRINCIPALES MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE IMPACTO

Los impactos son el resultado de la interacción entre los generadores y los receptores. En este caso, el número de interacciones teóricas son 110 (10 generadores x 11 receptores) a pesar de que no todas son posibles, tal y como puede observarse en la matriz de Leopold que acompaña al estudio.

Estas interacciones tienen lugar mediante una serie de mecanismos, lineales en algunos casos y complejos en otros. A continuación, se describen brevemente los principales mecanismos identificados.

SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

Los vectores físico-químicos que conforman el medio abiótico constituyen los parámetros de contorno del sistema de manera que cualquier modificación trasciende en la estructura y composición de las comunidades naturales que puedan vivir en equilibrio. Algunos de los vectores que forman parte de él tienen un carácter integrador; es decir, que su calidad es el resultado de los procesos producidos en el tiempo. Por ejemplo, la calidad del agua subterránea no responde de una manera directa a los valores del medio en un momento dado: la concentración en sales o de contaminantes inorgánicos (nitratos, silicatos, por ejemplo) depende de complejos equilibrios y de procesos de acumulación. En este sentido, los principales mecanismos identificados son:

- Modificación de la calidad del medio por:
 - Liberación de contaminantes atmosféricos (particulados y gaseosos) como consecuencia los materiales de construcción y del funcionamiento de todo tipo de máquinas asociadas a la fase de obra.
 - Emisión de ruidos y vibraciones, en la fase de obra debido al paso de vehículos y transporte de material y en la fase de funcionamiento debido a la implantación de un sistema de almacenamiento de baterías.
 - Movilización de tierra (nivelación mínima si se precisa de manera puntual), y ocupación del espacio que sustenta los recursos edáficos, lo que puede provocar desaprovechamiento de recursos o pérdida del mismo de manera permanente.

SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO

Las actividades que se llevarán a cabo en la zona proyectada suponen cambios poco importantes en las comunidades naturales presentes en el área de estudio, siendo esperables pequeñas y prácticamente inapreciables modificaciones de los índices de calidad y diversidad biológica, y abundancia. Atendiendo a las particulares condiciones del ambiente y de la actividad, es esperable que los mecanismos de perturbación del medio biológico sean los siguientes:

- Desplazamiento de comunidades animales. La instalación fotovoltaica afectará la movilidad de las comunidades animales al reducir la extensión de la lámina de agua disponible; sin embargo, también proporcionará una estructura flotante que podrá servir como área de descanso para las aves.

SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

Si bien, es evidente una afección positiva sobre el medio ambiente, principalmente a nivel de ahorro de emisiones a la atmósfera, producción de energía limpia, y a un claro aspecto económico, deben considerarse, de la misma manera, aquellos mecanismos que pueden desencadenar impactos negativos sobre el medio en cuestión.

Así pues, los mecanismos de perturbación del medio antrópico se relacionan con:

- Pérdida de la calidad del paisaje intrínseco debido a la alteración del mismo, si bien se trata de una zona rural aislada.
- Las afecciones a los vecinos o residentes más próximos de la zona debidas a polvo, humos, ruido o vibraciones.

5.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS NEGATIVOS

Los impactos son el resultado de la interacción entre los generadores y los receptores. En este caso, el número de interacciones teóricas asciende a 110 (10 generadores x 11 receptores) a pesar de que no todas son posibles, tal y como puede observar en la matriz de Leopold que acompaña al estudio.

Tabla 3.- Matriz de tipo Leopold de identificación de impactos ambientales, adaptada al proyecto objeto de estudio.

			Acciones - Generadores de Impacto									
			F. CONSTRUCCIÓN						F. FUNCIONAMIENTO		F. DESMANTELAMIENTO	
			G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
			Desbroce del terreno, adaptación y uso del espacio	Colocación de la estructura soporte y de los módulos	Construcción infraestructuras energéticas auxiliares	Realización de zanjas y hoyos	Generación de residuos de obra y REE	Instalación sistema almacenamiento energía	Ocupación	Operaciones de mantenimiento	Generación de residuos	Desmontaje de la instalación
Factores Ambientales - Receptores de Impacto	MEDIO ABIÓTICO	R1	Calidad atmosférica	-	-	-	-	-	+	+	-	-
		R2	Nivel acústico (confort sonoro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		R3	Recursos edáficos	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		R4	Recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	MEDIO BIÓTICO	R5	Comunidades vegetales	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		R6	Comunidades animales	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	MEDIO ANTRÓPICO	R7	Paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		R8	Economía local	+	+	+	+	+	+	+	-	-
		R9	Población	-	-	-	-	-	+	-	-	+
		R10	Agricultura y ganadería	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		R11	Recursos científico-culturales	-	-	-	-	-	-	-	-	-

El número total de afecciones negativas determinadas es de 48 sobre un total de 110 posibles, lo que representa un poco más de un 43 % del total.

En total se identifican un total de 11 impactos ambientales negativos diferentes: 4 sobre el medio abiótico, 2 sobre el medio biótico y 5 sobre el medio socioeconómico o antrópico. A continuación, se expone una tabla con los diferentes impactos identificados.

Tabla 4.- Identificación de **impactos ambientales negativos** asociados al proyecto.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO
<ul style="list-style-type: none">• Impacto sobre la calidad del aire (polvo, humos).• Impacto sobre el nivel acústico (confort sonoro).• Alteración de los recursos edáficos• Impacto sobre los recursos hídricos
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO
<ul style="list-style-type: none">• Afección a las comunidades vegetales• Alteración a las comunidades animales
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO
<ul style="list-style-type: none">• Impacto paisajístico• Contaminación por residuos• Molestias a la población• Impacto sobre la agricultura y la ganadería

Cabe señalar que **también se producen impactos ambientales positivos** con una elevada importancia que se detallarán más adelante a modo de fichas explicativas.

De manera esquemática se pueden citar las siguientes consecuencias positivas derivadas del desarrollo del proyecto objeto de estudio:

- Impacto sobre la calidad del aire. Participación significativa en la reducción de los gases responsables de efecto invernadero. Emisión cero de CO₂ asociado a la producción de energía eléctrica.
- Incentivación de la economía local.
- Beneficio a la población de Baleares de manera general puesto que el proyecto ayuda a la descarbonización del sistema energético (más contaminante) de Baleares y permite obtener energía a partir de fuentes renovables.
- Se instala sobre cuerpos de agua como balsas de riego, embalses o lagos artificiales, sin competir por suelo agrícola, preservando ecosistemas terrestres.
- La sombra proyectada por los paneles disminuye la temperatura del agua, reduciendo la proliferación de algas y manteniendo mejores condiciones para la vida acuática.
- El módulo de baterías permite almacenar la electricidad generada en horas de máxima producción, facilitando un suministro energético más estable y reduciendo la dependencia de fuentes no renovables en periodos sin radiación solar.
- Al situarse sobre el agua, su visibilidad es menor que la de parques solares terrestres, integrándose mejor en el entorno y siendo compatibles con el uso agrícola del agua de riego.

5.5. VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS

Para la valoración cuantitativa y específica de cada impacto identificado se ha determinado un índice de incidencia estandarizado entre 0 y 1. Así pues, se han descrito los impactos identificados y considerados significativos según una serie de atributos que el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental define y exige incluir en los estudios de impacto ambiental: inmediatez, acumulación, sinergia, momento en el que se produce el impacto, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y periodicidad.

El índice de incidencia se ha atribuido siguiendo una metodología de carácter formal que se desarrolla en tres pasos:

- Primero, tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.
- Segundo, atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable para posteriormente establecer la expresión de cálculo de dicho índice.

La expresión seguida en este caso, basada en Gómez-Orea (2003) y su modelo informatizado para la evaluación de impactos ambientales IMPRO-3, consiste en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados, de tal manera que queda como sigue:

$$\text{Incidencia} = 2I + 3A + 3S + M + P + 2R1 + R2$$

Donde:

I: Inmediatez (directo, indirecto)

A: Acumulación (simple, acumulativo)

S: Sinergia (nula, leve, media, fuerte)

M: Momento (corto, medio, largo plazo)

P: Persistencia (temporal, permanente)

R1: Reversibilidad (a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo)

R2: Recuperabilidad (fácil, media, difícil)

Los códigos asignados a cada atributo son los que siguen a continuación:

Atributos	Carácter de los atributos	Código
Inmediatez	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia	Nula	0
	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento	Corto plazo	3
	Medio plazo	2
	Largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
	Media	2
	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo o irreversible	3
Recuperabilidad	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3

- Tercero, estandarizar entre 0 y 1 los impactos, mediante la expresión:

$$\text{Incidencia}_{\text{estandarizada}} = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

Siendo:

I : el valor de incidencia obtenido para cada impacto ($I = \sum \text{Atributos} \times \text{Peso}$)

I_{\max} : el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.

I_{\min} : el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifesten con el menor valor.

Finalmente se ha procedido a la emisión del juicio sobre cada uno de los impactos de acuerdo con la tipología especificada en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Para tal objetivo se ha realizado una distribución del índice de incidencia calculado quedando de la siguiente manera:

COMPATIBLE:	0.000 - 0.499
MODERADO:	0.500 - 0.649
SEVERO:	0.650 - 0.799
CRÍTICO:	0.800 - 1.000

La distribución de los valores del grado de incidencia en las diferentes tipologías de enjuiciamiento se ha obtenido tomando como referencia el marco ambiental donde se van a desarrollar los trabajos, las acciones a desarrollar del proyecto, así como la intensidad de las mismas.

Los resultados de la valoración cuantitativa a partir de las características del impacto identificado pueden observarse en la siguiente tabla.

Tabla 5.- Valoración de los impactos identificados de acuerdo con la metodología de índices de incidencia desarrollada por Gómez Orea.

			Acciones - Generadores de Impacto									
			F. CONSTRUCCIÓN						F. FUNCIONAMIENTO		F. DESMANTELAMIENTO	
			G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
			Desbroce del terreno, adaptación y uso del espacio	Colocación de la estructura	Construcción infraestructuras energéticas auxiliares	Realización de zanjas y hoyos	Generación de residuos de obra y REE	Instalación sistema almacenamiento energía	Ocupación	Operaciones de mantenimiento	Generación de residuos	Desmontaje de la instalación
Factores Ambientales - Receptores de Impacto	MEDIO ABIÓTICO	R1 Calidad atmosférica	0,62	0,52	0,52	0,59		0,52	+	+		0,38
		R2 Nivel acústico (confort sonoro)	0,55	0,52	0,52	0,59		0,52				0,52
		R3 Recursos edáficos	0,45		0,62	0,48	0,52	0,62			0,52	+
		R4 Recursos hídricos		0,41	0,59		0,66	0,59	0,55		0,66	+
	MEDIO BIÓTICO	R5 Comunidades vegetales	0,52	0,34			0,52				0,66	+
		R6 Comunidades animales	0,41	0,34	0,38		0,41	0,38	0,59		0,66	+
	MEDIO ANTRÓPICO	R7 Paisaje	0,38	0,48	0,48	0,48	0,66	0,48	0,38		0,66	+
		R8 Economía local	+	+	+	+		+	+	+		
		R9 Población	0,24	0,38	0,34	0,34		0,34	+			+
		R10 Agricultura y ganadería										
		R11 Recursos científico-culturales										

Impacto compatible

Impacto moderado

Impacto severo

Impacto crítico

5.6. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS IDENTIFICADOS

Una vez identificados los principales impactos, tanto positivos como negativos, se procede a su descripción factor por factor. Ello facilita la comprensión global del impacto potencial derivado de la ejecución y funcionamiento de la propuesta analizada.

El número total de impactos se puede considerar como aceptable atendiendo a la naturaleza del proyecto, aunque algunos, tal y como se verá a continuación, representan impactos de baja-media importancia teniendo en cuenta la ubicación donde se enmarca el proyecto y los elementos presentes en la zona. Esta situación se explica atendiendo a las siguientes consideraciones:

- Las especies vegetales presentes en la zona de estudio son comunes y principalmente se atribuyen a vegetación de reciente de plantación. De hecho, en la zona de actuación la vegetación es mínima, si bien debe priorizarse trasplantar hacia otras zonas de la parcela los individuos de mayor parte que se vean afectados por cualquier infraestructura energética.

A continuación, se exponen toda una serie de fichas explicativas de cada uno de los impactos generados. En cada una de ellas se especifican las características del impacto ocasionado y se establecen tanto los componentes negativos como positivos si los tiene. Por tanto, para cada uno de los impactos se desarrolla una ficha con el siguiente contenido:

- Descripción del impacto: incluye los datos más significativos en relación con lo que representa el impacto en cuestión, así como a los mecanismos de producción, identificando cada fase de expresión. Se utilizan todos los datos presentados en capítulos anteriores referentes a las condiciones del medio y a las características del proyecto.
- Ámbito de expresión: se define el ámbito territorial de producción del impacto, que complementa el ámbito temporal incluido en el apartado anterior. Existen tres situaciones: impactos que solo se producen en la zona de ocupación, impactos que solo se producen fuera de la zona de ocupación y, finalmente, impactos que tienen su manifestación en ambas zonas.
- Criterios de valoración: se exponen los criterios considerados para la valoración del impacto, intentando utilizar los de carácter cuantitativo ya que permiten una evaluación más objetiva. En la valoración del impacto deben tenerse en cuenta una serie de consideraciones y criterios determinantes para la asignación de una magnitud en relación con una misma acción que son diferentes para cada medio afectado, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 6.- Criterios de valoración de impacto.

MEDIO ABIÓTICO	MEDIO BIÓTICO	MEDIO ANTRÓPICO
Calidad actual	Valor ecológico	Calendario
Duración temporal obras	Comunidades singulares	Valor del recurso afectado
Grado de persistencia	Estado de las comunidades	Grado de utilización
Capacidad de sinergia	Grado de conservación	Duración temporal obras
Extensión territorial	Singularidad	Capacidad de restitución
Eficacia de medidas correctoras	Proximidad	Proximidad
Magnitud de la actividad	Capacidad de recuperación	Accesibilidad
	Espacios protegidos	Eficacia de medidas correctoras
	Eficacia de medidas correctoras	

- Caracterización: se describen las principales condiciones de los impactos en función de los siguientes criterios:
 - A: notable
 - A1: mínimo
 - B: positivo
 - B1: negativo
 - C: directo
 - C1: indirecto
 - D: simple
 - D1: acumulativo
 - D2: sinérgico
 - E: corto plazo
 - E1: medio plazo
 - E2: largo plazo
 - F: permanente
 - F1: temporal
 - G: reversible
 - G1: irreversible
 - H: recuperable
 - H1: irrecuperable
 - I: periódico
 - I1: de aparición irregular
 - J: continuo
- Intensidad: se califica el grado de modificación de las condiciones del medio debido al impacto en cuestión.
- Tipificación: según criterios de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental en lo referente al tipo final de impacto en relación con la magnitud, el valor ecológico del recurso afectado y a la posibilidad de recuperación:
 - Impacto compatible (C): daños sobre recursos con carácter irreversible o bien sobre los recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil o incluso impactos de pequeña magnitud en recursos

- de alto valor con una recuperación inmediata y que, por lo tanto, presentan una extensión temporal reducida.
- Impacto moderado (M): impactos de gran magnitud sobre los recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación inmediata. También se incluyen, en esta clase, los impactos de pequeña magnitud en recursos de valor medio cuando son irreversibles o en recursos de valor alto cuando son reversibles.
 - Impacto severo (S): impactos de gran magnitud sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También los impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre los recursos de alto valor.
 - Impacto crítico (R): impacto de gran magnitud, sin posible recuperación, en recursos de alto valor y cuya presencia determina por una exclusión en la viabilidad del proyecto.
- Medidas correctoras: se mencionan las medidas correctoras que se consideren adecuadas para reducir la magnitud del impacto residual. Estas medidas son objeto de una descripción en otro capítulo del estudio.
 - Sinergias: se especifica si el impacto en cuestión establece algún tipo de sinergia con otros impactos.

5.6.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE: RUIDO, POLVO, HUMOS

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La calidad atmosférica y acústica, tanto en la **fase de construcción** como en la de desmantelamiento, quedará modificada negativamente a consecuencia de:

- Trabajos correspondientes a desbroce por acondicionamiento del terreno para la construcción/colocación de las infraestructuras energéticas principalmente.
- Incremento de la contaminación atmosférica a causa del transporte de materiales que se utilizarán en la obra, concretamente y de manera muy significativamente cuando los vehículos circulen por dentro de la parcela. Este traslado de materiales llevará asociado la resuspensión de partículas del suelo que disminuirán la calidad del aire de la zona de actuación.
- Incremento de la contaminación atmosférica por las emisiones de los vehículos y maquinarias que circularán durante la obra y durante la fase de mantenimiento (en ésta última etapa será mínimo).
- Incremento de la contaminación acústica por la intensificación de actividades ruidosas como descarga de materiales, movimiento de maquinaria, tráfico de vehículos, instalación de seguidores, etc. durante la fase de construcción.
- Incremento de la contaminación acústica por la deposición de los contenedores de almacenamiento durante la fase de construcción.

Durante la **fase de funcionamiento** no es esperable que se afecte significativamente de forma negativa a la atmósfera puesto que la instalación no emite contaminantes de ningún tipo a la atmósfera y la instalación fotovoltaica flotante tampoco genera ruido. Se considera una energía limpia, pues transforma la energía fotovoltaica del sol en energía eléctrica. El único foco generador de ruido se atribuye a la puesta en servicio del módulo de baterías, contemplado en la fase 2 del proyecto.

Como aspecto positivo en términos generales resalta la disminución de toneladas de CO₂ equivalentes emitidas para la producción de energía eléctrica de la instalación fotovoltaica proyectada.

Durante la **fase de desmantelamiento** es previsible que la afección sea mínima e irá asociada al trasiego de vehículos de empresas encargadas del desmontaje y transporte de residuos de placas y otros.

Para la evacuación de la energía eléctrica producida cabe tener en cuenta que la parcela se encuentra a 4.030 metros en línea recta de la subestación eléctrica de Ciutadella, y el punto de conexión a la red de Media Tensión de Endesa Distribución se establecerá a 15 kV mediante una nueva celda de línea en el CT 50395, perteneciente a la Línea MT GALLO, con coordenadas aproximadas X:

572.566; Y: 4.424.595 (ETRS89, Huso 31). Para ello, se ejecutará un tramo subterráneo de 25 metros de línea de Media Tensión desde el CT 50395 hasta el Centro de Maniobra y Medida (CMM), ubicado dentro de la finca (Polígono 12, Parcela 133), junto al camino de Son Carreró, que da acceso a la IDAM Ciutadella. En el CMM se situará el seccionamiento de línea, el interruptor-frontera y los equipos de protección y contaje, ocupando la Parcela 387 del Polígono 1. A partir del CMM, la línea de Media Tensión será de titularidad privada y estará enterrada, utilizando un conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 240 mm², cumpliendo con las normativas del Reglamento de Alta Tensión (RAT) y los estándares de Endesa Distribución, cuyo trazado y características específicas se detallan en la documentación gráfica anexa al proyecto. Por ende, dado el corto trayecto el impacto será mínimo.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Parcela donde se pretende construir la instalación fotovoltaica flotante e infraestructuras auxiliares y, a lo sumo, parcelas colindantes.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Tiempo de actividad de la máquina de obra.
- Tipo de actividades que se llevarán a cabo durante la obra.
- Contenido de materiales pulverulentos (finos) en los materiales utilizados en la construcción.
- Vías de acceso y número equivalente de habitantes afectados.
- Estado de las vías de acceso.
- Frecuencia del paso de camiones.
- Condiciones de dispersión (meteorología).
- Topografía del terreno, puesto que al ser prácticamente plana favorece el transporte.
- Distancia y orientación de los principales núcleos residenciales en relación con la dispersión atmosférica.
- Eficacia de las medidas correctoras propuestas.

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	No se considera que las actuaciones conducentes a este impacto ambiental impliquen modificaciones sustanciales del medio ambiente, de los recursos naturales, o de los procesos fundamentales de funcionamiento que impliquen repercusiones apreciables en los mismos.
Directo	Afecta directamente a la calidad del aire y al nivel acústico de la zona.
Acumulativo	Es aditivo en el tiempo puesto que al mantenerse o prolongarse la acción se incrementa progresivamente su magnitud y gravedad.
Corto plazo	Se producirá en el mismo momento en que las acciones generadoras se inicien (transporte de materiales con vehículos, realización de zanjas, etc.) durante el período de obras, o puesta en funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía (funcionamiento) y se percibirá el impacto de manera inmediata.

Temporal	Los efectos serán apreciables, principalmente y en mayor medida, en el momento en el que se realicen las obras de acondicionamiento del terreno, creación de zanjas e introducción del cableado. También serán apreciables durante la fase de desmantelamiento. En relación con el posible impacto acústico cabe señalar que éste será mayor principalmente durante la fase de construcción, si bien durante la fase de funcionamiento, se producirá un cierto ruido atribuido a la puesta a punto de la fase 2 del proyecto. En la fase de desmantelamiento se podría producir una afección leve debido al paso de maquinaria que retiraría la instalación.
Reversible	Al eliminar el foco de emisión de partículas y ruido es esperable que se vuelva a la situación inicial con el paso del tiempo. De por sí el polvo generado en suspensión tiene tendencia a sedimentar por sí mismo y se verá favorecido de manera inmediata en caso de lluvia. En el caso del ruido, cuando el foco emisor cesa su actividad, el ruido cesa.
Recuperable	Admite diversas medidas correctoras, de fácil aplicación y bajo coste.
Periódico	Puesto que se establecerá un programa de ejecución de obras, es esperable que las afecciones a la atmósfera sean periódicas durante la fase de construcción. No son esperables significativas repercusiones ambientales negativas durante la fase de funcionamiento. En la fase de abandono es esperable que las actuaciones sean de intensidad mayor a la fase de funcionamiento, pero, en todo caso, de intensidad menor a la fase de construcción.

5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

Atendiendo a la actividad que se va a desarrollar y a la maquinaria necesaria durante la fase de construcción y funcionamiento, se considera que en ningún caso se superarán los límites de emisión fijados por la normativa sectorial y, de acuerdo con los factores de dilución, las concentraciones de contaminantes en inmisión en el límite de la parcela serán como máximo, los que se indican en el siguiente cuadro:

Según RD 102/2011 (PM ₁₀)	Valor de referencia	Período
Valor límite diario	50 µg/m ³ *	24 horas
Valor límite anual	40 µg/m ³	1 año civil

* Cantidad de PM₁₀ que no puede superarse más de 35 veces por año.

Según RD 102/2011 (NO ₂ , NO _x)	Valor de referencia	Período
Valor límite diario	200 µg/m ³ ^	1 horas
Valor límite anual	40 µg/m ³ de NO ₂	1 año civil
Nivel crítico	30 µg/m ³ de NO _x \$	1 año civil

^ Cantidad de NO₂ que no puede superarse más de 18 veces por año.

\$ Expresado como NO₂

Las actuaciones asociadas a la obra y al funcionamiento no implican la generación de los contaminantes anteriores en cantidad que pueda suponer un incumplimiento legal. Se esperan bajos niveles de emisión tanto de partículas como de óxidos de nitrógeno. No se prevé por ello una afección a las posibles viviendas cercanas.

En consecuencia, la intensidad del impacto debe considerarse como baja-media puesto que no se considera que se vayan a sobrepasar los valores establecidos en la normativa que es de aplicación.

No obstante, cabe señalar que la instalación fotovoltaica que se proyecta tiene unas connotaciones muy positivas para el medio ambiente puesto que permite toda una serie de ahorros en consumos de materias primas muy significativos.

6. TIPIFICACIÓN

- Antes de la introducción de medidas correctoras
IMPACTO MODERADO: Todos los impactos que afectan a este factor ambiental en la fase de construcción están considerados como moderados, lo que confiere una tipificación general de **moderado**
- Después de la introducción de medidas correctoras
IMPACTO COMPATIBLE

7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

Levemente con el paisaje y significativo con las molestias a la población en caso de no aplicación de las medidas correctoras.

IMPACTO: ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

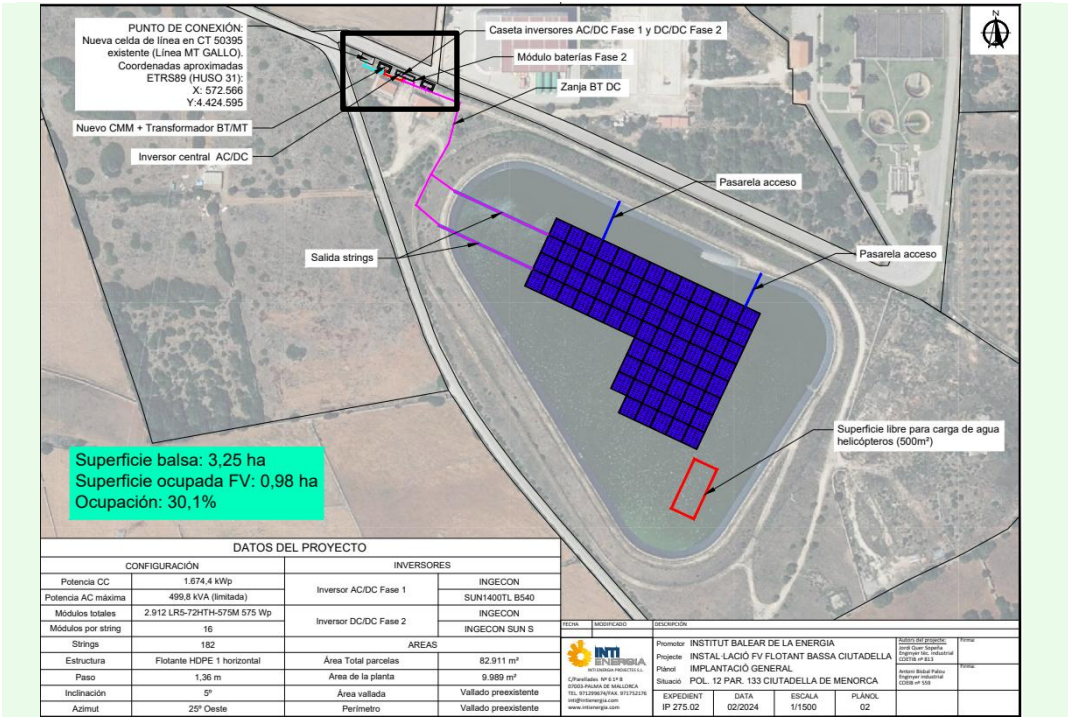
El impacto que sufre el suelo, **durante la fase de construcción**, en este tipo de actuaciones deriva en el caso de estudio de la implementación de las infraestructuras energéticas auxiliares y de la creación de las zanjas.

Las principales acciones que actúan como generadores de este impacto ambiental son las que figuran a continuación:

- Acondicionamiento del terreno con mínimos movimientos de tierra y desbroces.
- La generación de residuos de obra, en caso de que estos no sean gestionados de manera adecuada.
- La realización de zanjas y las pequeñas casetas energéticas.

El impacto ocasionado principalmente es la desestructuración del suelo debido al paso de vehículos pesados y maquinaria de obra por dentro de la parcela, si bien en el caso de estudio no se prevé que tenga una gran trascendencia.

No es previsible que este impacto tenga una gran magnitud puesto que se trata de una afección a las capas edáficas (estratos) muy superiores y se producirá en una extensión muy pequeña, únicamente en zonas específicas de la parcela, concretamente en el extremo superior izquierdo tal y como se representa a través de un rectángulo negro en la siguiente imagen.



Es decir, se prevé una compactación del suelo en zonas muy puntuales debido a la construcción de las cimentaciones donde se ubicarán las casetas de los equipos transformadores y convertidores de energía y la ejecución de zanjas por donde se instalarán los cables de distribución eléctrica. Si bien la alteración producida por la vía de evacuación determinada por la canalización subterránea resulta evidente, durante la instalación se produce una alteración mínima.

No es previsible que haya una alteración del suelo durante la **fase de funcionamiento**.

Durante la **fase de desmantelamiento**, se prevé un impacto positivo global, puesto que se revertirá a las condiciones originales.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Parcela del emplazamiento donde se van a desarrollar las obras, zonas de almacenamiento de material de obra, tierra vegetal y residuos de diferente naturaleza.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- La profundidad del suelo (cantidad de recurso).
- Las características físico-químicas del suelo (textura, materia orgánica, CIC, etc.), referenciado a calidad.
- La calidad del medio en situación preoperacional y la utilización del suelo para usos productivos.
- Los elementos vegetales que sustenta el suelo (cultivo activo, cultivo abandonado, tipología de cultivo, suelo desprovisto de vegetación, etc.).
- La superficie afectada.
- La posible reutilización de materiales y el uso final dado en caso de reutilización.

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	La afección al suelo será relativamente baja.
Directo	Afecta de manera directa al medio abiótico y de manera indirecta a las comunidades animales que puedan vivir dentro o sobre el sustrato.
Simple	Una vez realizada la acción, no se considera acumulativa la gravedad del impacto.
Medio plazo	Los efectos del impacto serán observables a medio plazo.
Permanente	Los efectos serán apreciables, principalmente, de manera permanente.
Irreversible	No es previsible que de manera natural se pueda volver a la situación primitiva.
Recuperable	El efecto negativo puede eliminarse mediante la actuación humana y, además, la alteración que supone puede ser reemplazable.
5. INTENSIDAD DEL IMPACTO	
El impacto que cabe esperar puede ser de intensidad media, si bien atendiendo a las características del terreno y del proyecto pueden ser consideradas incluso baja. Han sido identificadas 6 acciones que ejercen un efecto negativo sobre el factor ambiental, 4 de ellas generan impactos moderados y 2 compatibles .	
6. TIPIFICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE-MODERADO: La afección sobre el recurso suelo se dará principalmente por la creación de zanjas y por el cambio de uso en sí en el terreno para las infraestructuras auxiliares. Los generadores que provocan un mayor impacto en este receptor ambiental se asocian con la potencial situación en la que queden residuos de obra y REE en las parcelas, hecho que podría conducir a la contaminación de este recurso. Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE 	
7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS	
Levemente con la vegetación y con los recursos hídricos.	

IMPACTO: AFECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La afección a los recursos hídricos se puede producir, principalmente, como consecuencia de una mala gestión de los residuos que puedan generarse durante la **fase de construcción y desmantelamiento**. Todo ello teniendo en cuenta que la instalación flotante se posa en la superficie de la lámina de agua, en la que se contempla por tanto la colocación y unión de los flotadores y módulos en la balsa, así como la colocación de fondeos compuestos por bloques de hormigón y cadenas.

Serían igualmente procesos iniciadores de contaminación de los recursos hídricos el mantenimiento de maquinaria de obra (camiones, furgonetas, carretillas, etc.) en la propia parcela de obra, así como las posibles fugas o derrames accidentales de productos químicos sintéticos asociados a maquinaria que pudieran desprenderse dentro de la parcela de actuación. El paso de maquinaria y el arrastre de partículas por el agua de lluvia pueden llegar a transportar sustancias contaminantes hacia los cursos de agua cercanos. Aunque la vulnerabilidad del acuífero no es alta, se han establecido medidas correctoras que deben cumplirse estrictamente durante el Seguimiento Ambiental de la Obra.

Dado que la estructura del parque solar y los módulos se ensamblan en tierra antes de ser colocados en la balsa, el impacto en las aguas de riego es prácticamente nulo. Además, el parque no está en una zona inundable (aunque sí próximo), y la impermeabilización causada por la cimentación de los equipos no representa un riesgo significativo para la recarga del acuífero.

Finalmente, durante el desmantelamiento, es fundamental asegurarse de que no queden elementos contaminantes que puedan infiltrarse en el suelo y afectar el acuífero.

Durante la **fase de funcionamiento**, no es previsible tampoco que la impermeabilización ocasionada por las cimentaciones que deben soportar equipos de inversión o los módulos de baterías supongan un impacto significativo y ponga en peligro la tasa de recarga del acuífero. Únicamente se llevan a cabo impermeabilizaciones locales.

Es muy importante que durante la fase de desmantelamiento no quede ningún elemento contaminante en la parcela que por descomposición o infiltración pueda afectar al acuífero.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

La zona en la cual se manifestará el impacto será básicamente en la unidad hidrogeológica en cuestión siempre que se dé alguna de las circunstancias de emergencia ambiental consideradas en el punto anterior.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Actividades realizadas durante la fase de construcción y funcionamiento.
- Calidad del agua de la balsa
- Volumen real de agua utilizada (grado de utilización).
- Procedencia del agua utilizada.
- Valor del recurso afectado.
- Capacidad de recuperación (volumen y calidad).
- Contaminación del agua por escorrentía.
- Gestión prevista de las aguas residuales.

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Los impactos esperados son en este caso de poca intensidad.
Directo/indirecto	Parte de la afección al factor ambiental es de tipo directo (como podría ser la pérdida de suelo permeable debido a cimentación de estructuras de suportación de casetas de equipos auxiliares) o la contaminación de las aguas de la balsa, donde se posa la estructura flotante. Por otra parte, la contaminación del acuífero por ejemplo, sería consecuencia del efecto de diversos factores, como ya se ha visto anteriormente.
Acumulativo	Es aditivo en el tiempo.
Corto plazo	El tiempo en el cual se aprecian los impactos será intermedio.
Persistencia media	Condicionado a los momentos de máxima actividad.
Reversible	La afectación es en gran medida de carácter transitorio.
Recuperable	Admite diversas medidas correctoras.
Periódico	Es esperable una afección periódica puesto que las actividades generadoras de impacto no se desarrollan de manera constante durante todo el tiempo. No reúne las características suficientes para considerarse como un impacto continuo.

5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

Se trata de un impacto de media intensidad teniendo en cuenta el riesgo potencial de contaminación de las aguas superficiales. Durante la fase de construcción y operación de la instalación, la actividad de maquinaria, el almacenamiento y uso de materiales, así como el escurrimiento de aguas pluviales, podrían generar arrastres de partículas y sustancias contaminantes hacia los cuerpos de agua cercanos. La ausencia de medidas preventivas adecuadas podría favorecer la infiltración de estos compuestos en el entorno acuático, afectando su calidad y provocando alteraciones en el equilibrio ecológico del sistema hídrico.

En lo que respecta a las aguas subterráneas, el impacto se considera de menor intensidad, ya que la vulnerabilidad del acuífero no es alta y no se prevén afecciones significativas a su dinámica natural. Por ende, la intensidad del impacto se atribuye a la posibilidad de descomposición de materiales y contaminación tanto de las aguas superficiales como subterráneas, en caso de una gestión inadecuada de los residuos generados durante la fase de construcción o desmantelamiento del proyecto. Para evitar estos efectos, es fundamental la aplicación de medidas correctoras que controlen la posible filtración de sustancias

contaminantes y garanticen la protección de los recursos hídricos en el área de actuación.

6. TIPIFICACIÓN

- Antes de la introducción de medidas correctoras
IMPACTO MODERADO: Puede afectar a recursos de un valor medio-alto con posibilidad de recuperación.
- Después de la introducción de medidas correctoras
IMPACTO COMPATIBLE Siempre que se lleven a cabo medidas preventivas, y se garantice el final de obra sin residuos en la parcela, además de que en el momento de desmantelamiento se retire cualquier residuo generado.

7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

En principio el impacto no presenta sinergia con ningún otro impacto.

5.6.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

IMPACTO: AFECCIÓN A LAS COMUNIDADES VEGETALES

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La afección a la vegetación está muy condicionada a la vegetación existente en la parcelas y al uso que se hace de la misma. Como se ha comentado en el apartado de inventario ambiental en el ámbito de actuación la vegetación existente corresponde a herbáceas que envuelven el talud de la balsa y ejemplares de pinos plantados en la zona noroeste de la parcela, así como de forma paralela al camino que da acceso a la EDAR de Ciutadella Sur.

Debido a que el área donde se proyecta la instalación no presenta elementos endémicos, y al no encontrarse ningún taxón en situación de vulnerabilidad o peligro, el impacto ambiental durante la **fase de construcción** no puede considerarse como alto.

Básicamente las acciones que pueden generar impacto sobre el receptor evaluado son:

- Desbroce y [mínimo] movimiento de tierras.
- Construcción/Colocación de infraestructuras energéticas auxiliares
- Alteración de la dinámica de la isla vegetal flotante.

Cabe señalar que el **funcionamiento** de la instalación fotovoltaica flotante no compromete ninguna vegetación al ubicarse encima de la lámina de agua. De hecho, el funcionamiento del parque solar fotovoltaico flotante contribuirá a evitar la proliferación de algas perniciosas en la balsa de riego, ya que la sombra proyectada por los paneles reducirá la exposición directa del agua a la radiación solar, limitando así el crecimiento excesivo de organismos fotosintéticos. La disminución de la temperatura del agua y la reducción de la evaporación generadas por la instalación también juegan un papel clave en la regulación del ecosistema acuático, dificultando las condiciones óptimas para el desarrollo de algas nocivas.

Este fenómeno es especialmente relevante porque un crecimiento descontrolado de algas puede provocar un desequilibrio en los niveles de oxígeno del agua, afectando la calidad hídrica y alterando la disponibilidad de este recurso para posterior uso. La acumulación de materia orgánica en descomposición derivada de la proliferación algal puede generar procesos de eutrofización, deteriorando la calidad del agua y reduciendo su oxigenación, lo que afectaría tanto a la fauna acuática como a su aprovechamiento en riego.

Por otro lado, fuera de la balsa se presenta una vegetación compuesta principalmente por matas, lentiscos y pinos que forman un sistema de carácter antropizado, concretamente en el extremo noroeste de la parcela.

No se prevé que se vean afectadas las especies vegetales de los espacios Red Natura 2000 más próximos.

Al **final de la vida útil** de la instalación es posible la recuperación total de la cobertura vegetal existente sobre el terreno, puesto que se trataría de una reconversión del uso del suelo, eliminando toda las infraestructuras pertinentes.

Con relación a la vía de evacuación, tal y como se ha comentado no se prevé una alteración de la vegetación al proyectarse un breve recorrido sobre especies prácticamente ruderales.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Parcela de estudio.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Superficie afectada.
- Presencia/Ausencia de especies endémicas o en peligro.
- Representatividad de las especies en la parcela de actuación y en el área de influencia.
- Grado de cobertura de las especies.
- Singularidad de las especies.
- Creación de hábitats.
- Contribución al paisaje de la zona

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Es poca la incidencia previsible del impacto.
Directo/Indirecto	De manera directa solo al medio biótico, pero indirectamente afecta al medio abiótico.
Sinérgico	La pérdida de vegetación tiene un cierto efecto sinérgico con el paisaje y con las comunidades animales.
Corto plazo	Se produce en el momento en el que se origina la causa y/o acción.
Permanente	El proceso de desbroce implica una pérdida de la vegetación de manera permanente, si bien es mínima atendiendo a la presencia de individuos.
Reversible	De manera natural, una vez ejecutado el proyecto, se retornará en gran medida a la situación preoperacional.

Recuperable	Es posible retornar a la situación inicial por medios humanos una vez afectada la vegetación de la zona.
5. INTENSIDAD DEL IMPACTO	
La intensidad del impacto ha de considerarse como baja pese a afectar a algunos ejemplares ubicados en la zona donde se proyectan las infraestructuras energéticas auxiliares. Además, la instalación del parque solar flotante se sitúa en una zona ya alterada por actividades humanas, sin especies protegidas ni vegetación de alto valor ecológico. La flora presente es mayoritariamente ruderal y nitrófila adaptada a la intervención humana y con alta capacidad de regeneración.	
6. TIPIFICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE: Igualmente se prevé la introducción de medidas preventivas y correctoras para reducir aún más la importancia de dicho impacto además de garantizar la correcta gestión de los residuos generados, que son las acciones potencialmente generadoras de una mayor importancia. Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE 	
7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS	
Con comunidades animales	

IMPACTO: ALTERACIÓN A LAS COMUNIDADES ANIMALES

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

En el área que contempla el proyecto, y donde se proyecta la instalación que se trata en este documento, no hay presencia de especies animales de interés faunístico excepcional. No obstante, no cabe olvidar que, si bien el Bioatles no las identifica, la zona de implantación de la instalación flotante puede constituir el hábitat de algunas especies de aves, principalmente anátidas.

Sin embargo, los impactos que se evalúan se dan mayormente de forma indirecta, sea debido a las diferentes formas de contaminación, principalmente por la generación de ruido durante la fase de construcción donde la fauna local puede verse afectada por cambios en su comportamiento, alteración de hábitats y pérdida de tranquilidad.

El montaje de la instalación, al realizarse en tierra y con maquinaria ligera, generará mínimos niveles de ruido, reduciendo significativamente cualquier perturbación sobre la fauna. Además, aunque la instalación flotante reducirá la superficie de agua disponible, también servirá como punto de descanso para aves.

En cualquier caso, se debe considerar que los impactos sobre la fauna pueden darse en dos niveles y, principalmente durante la fase de construcción y desmantelamiento:

- Destrucción de individuos: generalmente en grupos faunísticos cuyos individuos tienen baja movilidad. No se prevé que se dé el caso. Igualmente es necesario la implementación de medidas preventivas.
- Huida: las especies de mayor tamaño, pertenecientes a grupos de aves y reptiles, huirán cuando haya alguna alteración drástica en sus hábitats, buscando refugio y abrigo en las inmediaciones. En todo caso se daría esta situación.

En otros casos, y atendiendo a la generación de residuos orgánicos, es posible que se favorezca el desarrollo de animales no deseados, principalmente roedores, pero la propia actividad no generará residuos orgánicos significativos por lo que dicha afección va a limitarse a restos de comida de los operarios en fase de construcción y/o desmantelamiento.

Tampoco se prevé una afección sobre las áreas de alimentación, campeo o nidificación de las especies animales de los espacios Red Natura 2000. La propia configuración del parque no implica barreras al desplazamiento de las aves ni suponen un riesgo de electrocución, por lo que no se prevé un impacto a las aves contempladas en la Directiva 79/409/CE que potencialmente puedan sobrevolar la zona de actuación.

Las líneas aéreas se encuentran caracterizadas por ser una de las principales causas de lesión y muerte de la avifauna por colisión y electrocución. Por este motivo, el hecho de que la evacuación se realice por vía subterránea provoca una gran disminución de las alteraciones a la fauna. Es por ello, que el impacto relativo debe considerarse positivo. En todo caso, en el momento de la realización de las zanjas el auditor ambiental deberá tener la precaución de vigilar que ningún animal caiga dentro de la misma, como pudiera ser el caso de tortugas terrestres. Dicho aspecto

ha sido constatado en varias vigilancias ambientales de obra realizadas por los técnicos de PODARCIS SL.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

El ámbito de expresión se circunscribe principalmente a la zona de actuación, y sus alrededores.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Superficie afectada.
- Presencia/Ausencia de especies endémicas o en peligro.
- Representatividad de las especies en la parcela de actuación y en el área de influencia.
- Área de distribución de las especies.
- Singularidad de las especies.
- Creación de hábitats y fragmentación de la zona de distribución.
- Contribución al paisaje de la zona.
- Eficacia de las medidas correctoras

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Se tiene en cuenta la ocupación de hábitat ligado a especies referentes al grupo de aves por la ocupación de la balsa, si bien se entiende que no dejarán de habitar el resto de la lámina de agua o incluso posarse en la estructura flotante para descansar.
Directo	Es un impacto que se manifiesta en el momento en que se genera la acción implicada.
Sinérgico	Levemente con la contaminación acústica y con las comunidades vegetales.
Corto plazo	En el momento en el que se origina la causa y/o acción.
Temporal	Se atribuye prácticamente a la fase de construcción.
Reversible	De manera natural, una vez ejecutado el proyecto, se retornará a la situación preoperacional, previsiblemente a corto plazo.
Recuperable	Es posible retornar a la situación inicial por medios humanos una vez afectadas las comunidades animales de la zona.

5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

La intensidad del impacto ha de considerarse como baja, ya que en todas las interacciones entre las acciones generadoras y este receptor ambiental el impacto en la fase de construcción es compatible. Se considera por tanto derivado del ruido un desplazamiento de las especies a zonas adyacentes más que una pérdida de las mismas por huida de la zona. Durante la fase de funcionamiento, se prevé que ocupen el resto de lámina de agua disponible.

6. TIPIFICACIÓN

- Antes de la introducción de medidas correctoras
 IMPACTO COMPATIBLE Impacto de magnitud baja sobre recursos de valor medio (sin presencia de elementos singulares y/o excepcionales).
- Después de la introducción de medidas correctoras
 IMPACTO COMPATIBLE.

7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

Levemente con la contaminación acústica, con las comunidades vegetales y el paisaje.

5.6.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ANTRÓPICO

IMPACTO PAISAJÍSTICO

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El impacto paisajístico es, sin duda alguna, uno de los más importante puesto que es el factor ambiental que más acciones le afectan. Durante la fase de construcción, la alteración visual se debe a la presencia de maquinaria, acopio de materiales y estructuras auxiliares, que contrastan con la morfología del paisaje. En la fase de explotación, el impacto proviene de la presencia permanente de la instalación fotovoltaica flotante, aunque los colores de los módulos y flotadores se asemejan al agua de la balsa, favoreciendo su integración, además de contemplar una baja altura.

El impacto se evalúa según la calidad visual del paisaje y su capacidad de absorber cambios. No se han identificado elementos singulares afectados, y se ha elaborado un estudio específico sobre su incidencia paisajística.

Como impacto compatible:

- Desbroce del terreno y adaptación del espacio
- Colocación de las estructuras de suportación
- Construcción infraestructuras energéticas auxiliares
- Realización de zanjas y hoyos.
- Instalación sistema de almacenamiento de energía

Como impacto moderado:

- Ocupación durante toda la fase de funcionamiento

Como impactos severos se identifican:

- Generación de residuos de obra y REE (residuos eléctricos y electrónicos) en la fase de construcción.
- Generación de residuos en fase de desmantelamiento.

Cabe señalar que el impacto paisajístico está condicionado a que sea percibido por los denominados observadores. En cualquier caso, es innegable que en términos generales las instalaciones disponen de un componente de atracción visual en las zonas más cercanas, si bien en el caso de estudio los resultados son muy buenos debido a se localizan sobre la balsa de agua, a una muy baja altura y al lado de la EDAR.

En base a los resultados obtenidos del estudio de incidencia paisajística, se puede concluir que de un área de influencia de 3 km el proyecto de la instalación FV Flotant Bassa Ciutadella va a suponer una afección del espacio analizado de únicamente un 0,03 % de toda el área de influencia visual, lo que equivale a 0,84 hectáreas, lo que se traduce en que el proyecto tiene un impacto visual prácticamente nulo en términos cuantitativos.

En referencia al impacto paisajístico, la utilización de cableado subterráneo supone una disminución de elementos visuales, ya que conserva la estética de la zona.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

El ámbito de expresión es la zona de actuación y la periferia.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

De manera general, el concepto de calidad en un paisaje está condicionado y relacionado con su mérito a no ser alterado, o de manera paralela, con su capacidad de absorción visual de la zona. Evidentemente, la dificultad de valorar la calidad paisajística o la calidad visual del entorno radica en decidir si el cambio al que se verá sometido el escenario será asumible o no durante la ejecución de las obras y durante el funcionamiento del proyecto. A pesar de las grandes dosis de subjetividad que puede llevar asociado este método se han seguido los siguientes criterios sobre los que se ha determinado si el cambio aumenta, disminuye o resulta indiferente al valor pasado o actual.

- Diversidad
- Singularidad
- Grado de naturalidad
- Complejidad topográfica
- Cromía
- Grado de actividad humana
- Fondo escénico
- Incidencia visual

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Cuantitativamente el impacto paisajístico provocado por la instalación en términos de zonas desde donde puede ser visible es mínimo.
Directo	Afecta de manera directa al escenario actual.
Sinérgico	Puede agravar el impacto en combinación con otros (contaminación atmosférica, polvo, ruido, etc.)
Corto plazo	Los efectos de la acción son inmediatos.
Temporal	Mayoritariamente, las actuaciones implican una degradación temporal del paisaje de la zona que repercutirá una vez finalizado el proyecto recuperando un espacio afectado.
Irreversible	La mayor incidencia del impacto tiene lugar como consecuencia de la modificación del uso del suelo y creación de estructuras no naturales.
Recuperable	La alteración es totalmente recuperable, tan sencillo como eliminar las placas fotovoltaicas y las infraestructuras auxiliares.

5. INTENSIDAD DEL IMPACTO

Es un impacto de intensidad media-baja ya que, si bien el proyecto conlleva una transformación temporal del territorio, el impacto no genera para nada importantes elementos disruptivos ni en lo relativo a la construcción del paisaje ni a lo potencialmente percibido por la población.

6. TIPIFICACIÓN

- Antes de la introducción de medidas correctoras
IMPACTO MODERADO-COMPATIBLE: Es un impacto de magnitud baja sobre un recurso de valor alto con posibilidad de recuperación. Cabe destacar que el impacto paisajístico además de ser bajo se centra en zonas poco frecuentadas por la población.
- Después de la introducción de medidas correctoras
IMPACTO COMPATIBLE:

7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

Contaminación atmosférica y molestias a la población, principalmente.

AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Toda obra cercana a núcleos de población o viviendas unifamiliares suele llevar asociada una molestia. En este caso, la parcela no se encuentra próxima a ningún núcleo poblacional, ni tampoco a viviendas unifamiliares.

En este sentido las molestias pueden verse ocasionadas principalmente durante **la fase de construcción y en menor medida durante la fase de desmantelamiento**. Durante la fase de funcionamiento no se prevén molestias a la población.

Las molestias a la población podrían ocasionarse por:

- Paso de vehículos.
- Generación de ruidos y vibraciones tanto del paso de vehículos como del uso de maquinaria.
- Generación de ruidos por el funcionamiento de las baterías.
- Generación de polvo en las primeras fases de la construcción.
- Modificación del paisaje de la zona.

En cualquier caso, la molestia debe considerarse como un elemento temporal que se verá reducido durante la fase de funcionamiento.

En referencia a la vía de evacuación no se prevé ninguna molestia adicional a las comentadas anteriormente.

No se prevé afección a la población durante la **fase de funcionamiento**.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Edificaciones de las zonas colindantes al área de implantación del proyecto.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios considerados para establecer la gravedad del posible impacto ambiental son los siguientes:

- Número de viviendas en la zona de influencia.
- Distancia de las viviendas a la zona de implantación de la instalación.
- Ocupación como primera residencia de estas viviendas.
- Duración de la fase de construcción.
- Impactos y grado de expresión de los mismos.

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	Es mínima pero innegable la posible afección a las personas.
Indirecto	Afecta de manera indirecta a la población.
Sinérgico	Puede presentar sinergias con el impacto paisajístico.
Corto plazo	Los efectos de la acción son inmediatos.
Temporal	El impacto se circunscribe principalmente en la fase de construcción y en menor grado en la fase de desmantelamiento. En la fase de explotación no se prevén molestias a la población.

Reversible	Estrictamente se trata de un impacto irreversible, puesto que, una vez ocasionada la molestia esta perdura. Ciertamente es que en cierta manera la población puede acostumbrarse por lo que el impacto en sentido estricto sería reversible.
Recuperable	Si se aplican medidas correctoras, dichas molestias pueden verse minimizadas.
5. INTENSIDAD DEL IMPACTO	
Es un impacto de intensidad media ya que no supone una gran obra civil con la realización de estructuras "duras".	
6. TIPIFICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE: Se trata de un impacto compatible puesto que el entorno de estudio se encuentra en el ámbito rural, lejos de potenciales afectados y en una zona ya antropizada. Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE. 	
7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS	
Impacto paisajístico	

Asimismo, se realizan otras fichas para posibles impactos que, pese a no estar incluidos dentro de la matriz de valoración de impacto al no ser considerados receptores ambientales, se valora que tienen una elevada repercusión sobre el medio ambiente. Estos son:

- Impacto asociado a la contaminación por residuos.
- Impacto asociado al cambio climático.

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La generación de residuos se producirá principalmente en la **fase de construcción**, aunque no se prevé que su producción sea significativa ni peligrosa. Los principales residuos que se generarán serán residuos orgánicos (procedentes del desbroce), residuos de envases y embalajes (plásticos, polietilenos, cartones, palets de madera, etc.), residuos de construcción y demolición (restos de cemento, ladrillos o varillas metálicas), residuos voluminosos (restos de tubos) y residuos eléctricos (restos de cable). Todos y cada uno de ellos serán debidamente gestionados correctamente y como establece el marco legal de referencia con la finalidad de que dichos residuos no constituyan un elemento de contaminación ambiental. Para ello se creará en la zona de actuación, durante la fase de obras, un punto verde ambiental para la separación de los residuos según su tipología y peligrosidad.

En el caso de que se generará algún tipo de residuo peligroso este se almacenará en contenedores adecuados y se entregará a gestor autorizado de residuos peligrosos debidamente autorizado por la Consejería de Empresa, Empleo y Energía. En ningún caso se almacenarán los residuos peligrosos durante más de seis meses y se almacenarán siempre en una zona impermeabilizada, bajo techo y no accesible a personal no autorizado.

En la **fase de funcionamiento** no se prevé la generación de residuos, más allá de los derivados de algún tipo de recambio o mantenimiento.

En la **fase de desmantelamiento** pueden generarse principalmente residuos de construcción y demolición y eléctricos, así como peligrosos, por lo que deberá disponerse de un plan de gestión asociado a la fase de desmantelamiento.

En relación con los residuos que se puedan generar en la instalación de la vía de evacuación, generalmente residuos eléctricos; estos serán gestionados correctamente para evitar una posible contaminación ambiental.

En cualquier caso, se cumplirá con lo que establece la medida SOL-C01 del PDS energético de las Illes Balears (una vez desmontados los paneles se reutilizarán los que sean aprovechables y el resto será transportado a un centro de tratamiento y reciclaje; los componentes de la instalación eléctrica del parque y otros elementos susceptibles de reciclaje serán trasladados a centros de reciclaje y el resto de los elementos se trasladarán a gestor autorizado).

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

El ámbito de expresión es la zona de actuación

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios considerados para establecer la gravedad del posible impacto ambiental son los siguientes:

- Cantidad de residuos generados.
- Naturaleza de los residuos.
- Peligrosidad.
- Gestión intraobra.
- Tiempo de almacenamiento de los residuos.
- Condiciones de almacenamiento de los residuos

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Mínimo	No se prevé una gran cantidad de residuos y su naturaleza es previsible que sea "no peligrosa", si bien en el desmantelamiento una buena gestión es fundamental.
Directo	Afecta de manera directa al escenario actual.
Sinérgico	Puede presentar sinergias con la contaminación del suelo y los recursos hídricos principalmente. En según qué casos, especialmente si se trata de residuos peligrosos con componentes volátiles, podría presentar sinergia con el impacto de contaminación atmosférica.
Corto plazo	Los efectos de la acción son inmediatos, si bien en función de la compactación del terreno se podrían presentar algunos impactos a medio o incluso a largo plazo.
Temporal	Si la gestión es correcta se trata de un impacto temporal. Si no hay gestión de los residuos generados entonces es posible que la persistencia de los residuos en el medio ambiente sea más dilatada en el tiempo.
Irreversible/ Reversible	Estrictamente se trata de un impacto irreversible, puesto que, una vez ocasionada la contaminación por residuos, únicamente por medios naturales no se podría volver a la situación inicial, a excepción de los residuos orgánicos.
Recuperable	Se trata de un impacto que admite medidas preventivas y ello permite que no se produzcan los impactos ambientales asociados a una falta de gestión. Por todo ello se considera un impacto recuperable.
5. INTENSIDAD DEL IMPACTO	
Es un impacto potencial de intensidad media-baja ya que no supone una gran obra civil con la realización de estructuras duras.	
6. TIPIFICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> Antes de la introducción de medidas correctoras IMPACTO MODERADO-SEVERO: Es un impacto que si no se gestiona debidamente puede ocasionar serios perjuicios al medio ambiente debido a la posible contaminación tanto directa como indirecta al suelo y a aguas tanto superficiales como subterráneas. Igualmente, especies vegetales y animales podrían verse afectados por la mala gestión de los residuos. Después de la introducción de medidas correctoras IMPACTO COMPATIBLE 	
7. SINERGIA CON OTROS IMPACTOS	
Contaminación atmosférica y afección a los recursos edáficos e hídricos.	

IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears, establece que el actual modelo energético, basado en combustibles fósiles, es la principal causa del fenómeno conocido como cambio climático. Ello repercute negativamente sobre el planeta, siendo asociados según la comunidad científica los siguientes efectos:

- Aumento de las temperaturas
- Disminución de las precipitaciones
- Incremento de las sequías
- Aumento del riesgo de incendios
- Pérdida de potencial agrícola y forestal

Es por ello, por lo que el Estado español está comprometido a luchar contra el cambio climático mediante la ratificación del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático y del Protocolo de Kyoto. En este sentido, la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, Horizonte 2007-2012-2020, aprobada en 2007, determina que las comunidades autónomas son clave para poner en marcha medidas para la reducción de las emisiones a través de estrategias autonómicas, puesto que muchas de las medidas que se deben llevar a cabo corresponden al ámbito competencial autonómico. Se propone, a través del Decreto 33/2015, fomentar e incrementar la producción de energía eléctrica procedente de fuentes renovables en las Illes Balears para cumplir las previsiones autonómicas, estatales y europeas en cuanto a energías renovables y de reducción de emisiones de CO₂.

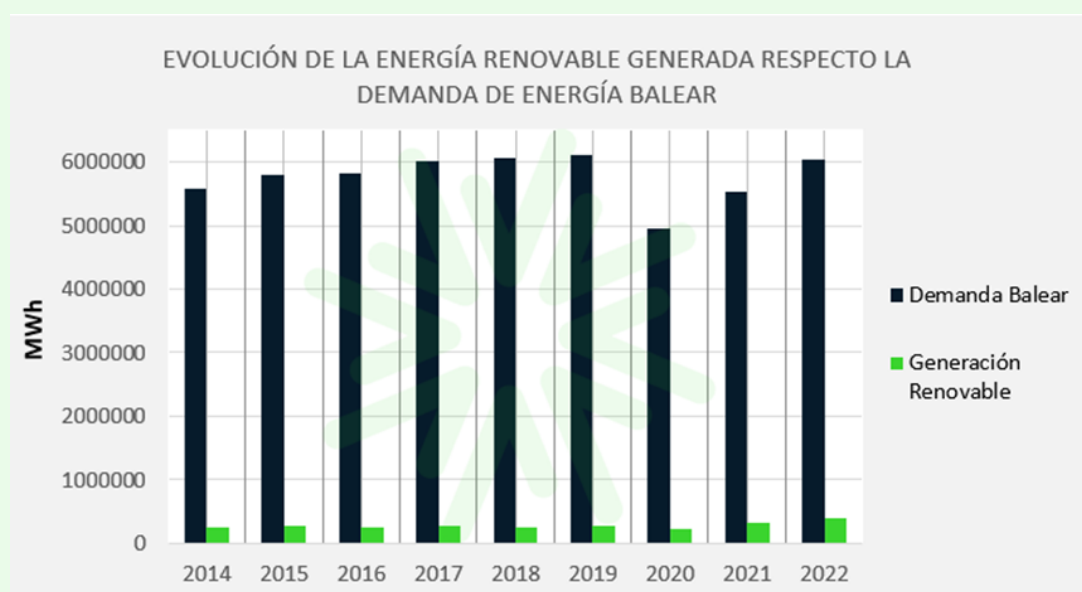
La Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética pretende perseguir las siguientes finalidades de interés público:

- La estabilización y el decrecimiento de la demanda energética, priorizando, en este orden, el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación con energías renovables.
- La reducción de la dependencia energética exterior y el avance hacia un escenario con la máxima autosuficiencia y garantía de suministros energéticos.
- La progresiva descarbonización de la economía, así como la implantación progresiva de las energías renovables y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo con los compromisos adquiridos por el Estado español y la Unión Europea y con especial atención al hecho insular.
- El fomento de la democratización de la energía.

- El fomento de la gestión inteligente de la demanda de energía con el objetivo de optimizar la utilización de los sistemas energéticos de acuerdo con los objetivos de esta ley.
- La planificación y la promoción de la resiliencia y la adaptación de la ciudadanía, de los sectores productivos y de los ecosistemas a los efectos del cambio climático.
- El avance hacia el nuevo modelo medioambiental y energético siguiendo los principios de la transición justa, teniendo en cuenta los intereses de la ciudadanía y de los sectores afectados por esta transición.
- Promover el incremento de la iniciativa pública en la comercialización de la energía.
- El fomento de la ocupación y la capacitación en los nuevos sectores económicos que se generen y promuevan.

Por consiguiente, los objetivos de reducción de emisiones contemplados en la Ley 10/2019 son del 40% para el año 2030 y del 90% para el 2050. Asimismo, se define que el Plan de Transición Energética y Cambio Climático deberá prever las medidas necesarias para avanzar hacia la mayor autosuficiencia energética, de manera que en el año 2030 el 35% de la energía final consumida en el territorio balear sea renovable y en el 2050 el 100% sea renovable.

En el año 2022, el porcentaje de la energía generada con renovables respecto a la total generada en territorio balear está en un 7,45% mientras que si se compara la energía generada con renovables respecto a la demanda (generada + enlace peninsular) de las Baleares este porcentaje desciende hasta el 6,69%. También se observa como la generación renovable tiene una tendencia al alza desde el año 2018.



	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
% Energía Renovable sobre la generada	4,03	4,68	5,50	6,04	6,31	5,64	5,62	5,27	6,22	6,74	6,77	7,45
% Energía Renovable sobre la demandada	4,03	4,22	4,27	4,64	4,86	4,43	4,52	4,20	4,48	4,79	5,66	6,69

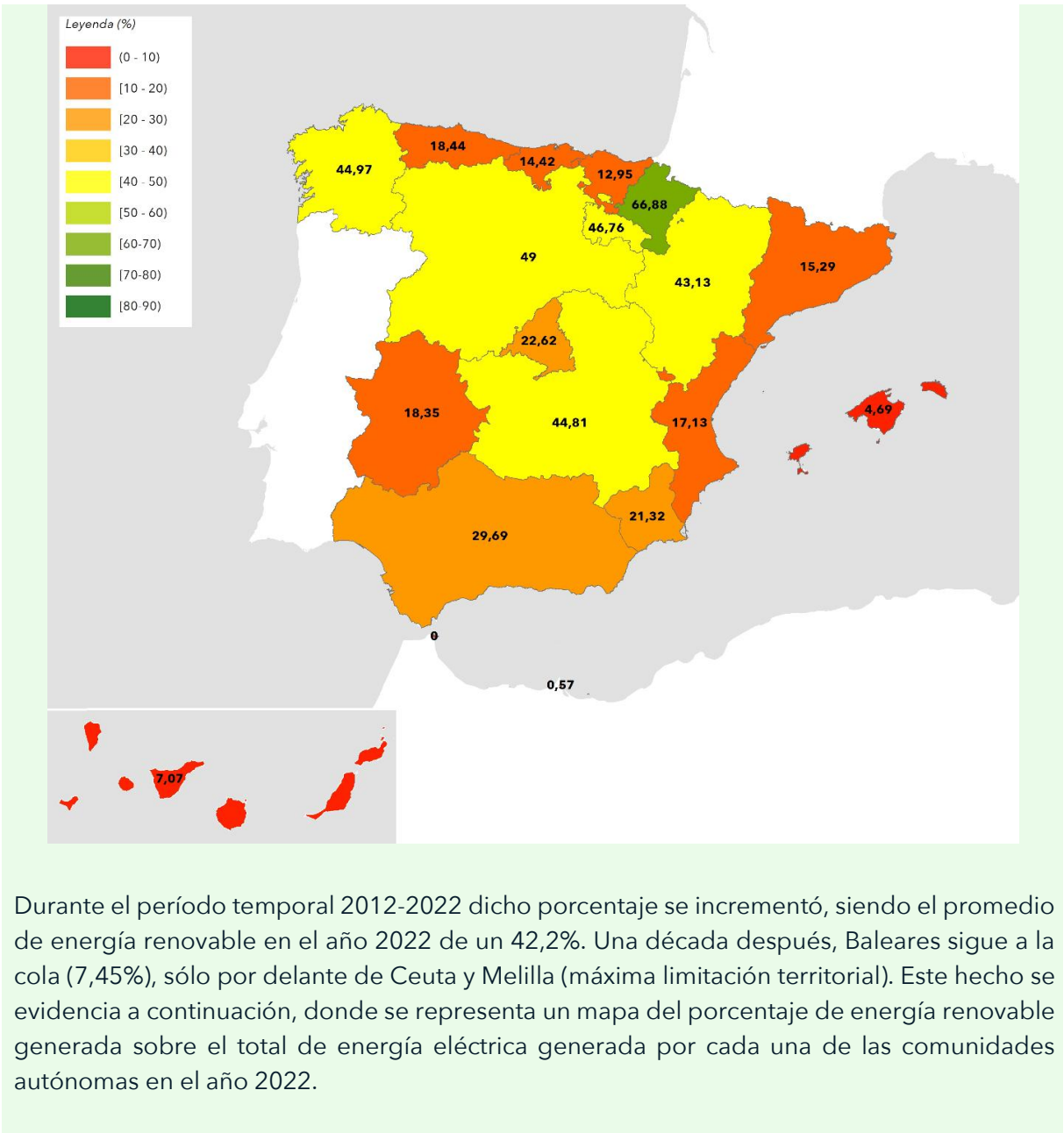
En la tabla anterior se observa la evolución que tiene el peso de la producción de la energía renovable sobre el total de la energía generada en las Islas Baleares.

En términos de tecnología utilizada, la Solar Fotovoltaica es la fuente renovable que más impacto está teniendo dentro de la propia comunidad autónoma. En este aspecto, ha pasado de contribuir con tan solo un 3,7% de la potencia total de las Baleares a un 10,6% en el periodo 2018-2022. De esta forma, en 2022 las Islas Baleares cuentan ya con 224,7 MW de potencia fotovoltaica, siendo esta la tecnología renovable más utilizada en la comunidad, abarcando el 83,8% de la potencia renovable total de las Islas.

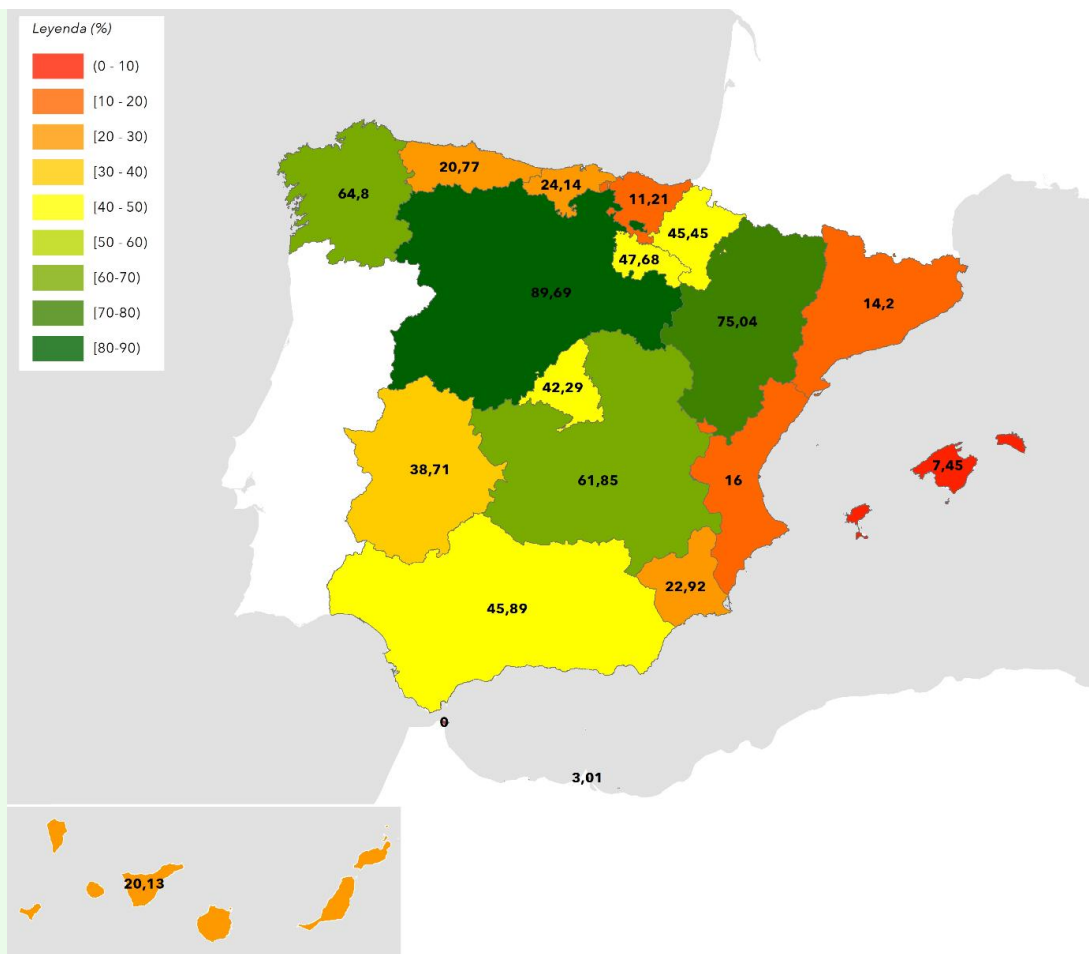
En este aspecto, se necesita seguir con esta tendencia y mejorar la autosuficiencia energética de la comunidad, ya que otro de los aspectos clave es reducir el porcentaje de energía que procede del enlace peninsular. Se observa que desde 2020 este porcentaje cada vez es más pequeño, pero habrá que observar cómo evoluciona este valor en los años posteriores.

A pesar de que la penetración de las renovables en las Islas Baleares siga una línea ascendente, estos valores siguen siendo muy pobres, por lo que se evidencia, por tanto, la negativa a la apuesta por las instalaciones de energía renovable en Baleares, ya que de toda la energía demandada en la comunidad en el año 2022 tan solo el 6,69% fue de origen verde. En la figura siguiente se muestra de forma desglosada la evolución de la representatividad de las energías renovables sobre la demanda balear

Asimismo, hay que destacar que, si bien existe el propósito de fomentar la producción de energía renovable y autosuficiencia energética, de destacable relevancia a nivel insular, cabe remarcar que en el año 2012 las Islas Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla fueron las comunidades y ciudades autónomas que menos energía renovable generaron respecto al total de energía generada. Para dicho año el promedio de energía renovable generada en el territorio español fue del 30,1% (4,69% en Baleares).



Durante el período temporal 2012-2022 dicho porcentaje se incrementó, siendo el promedio de energía renovable en el año 2022 de un 42,2%. Una década después, Baleares sigue a la cola (7,45%), sólo por delante de Ceuta y Melilla (máxima limitación territorial). Este hecho se evidencia a continuación, donde se representa un mapa del porcentaje de energía renovable generada sobre el total de energía eléctrica generada por cada una de las comunidades autónomas en el año 2022.



Del análisis de los valores sobre el sistema eléctrico balear aportados por REE se deduce a que la situación actual no se alinea con los objetivos de priorizar el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación con energías renovables. Aunque se siga una tendencia creciente parece que está siendo insuficiente, por lo que se necesita seguir trabajando en esa línea y seguir buscando soluciones de autosuficiencia en los parques solares, ya que la comunidad ha demostrado que solo apuesta por esta fuente de energía renovable.

2. ÁMBITO DE EXPRESIÓN

Ámbito balear.

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios considerados para establecer los beneficios del posible impacto ambiental son los siguientes:

- Situación del balance eléctrico balear
- Contribución a los objetivos marcados en la Ley 10/2019, de cambio climático y transición energética.
- Ahorros de emisiones.
- Mejora de la calidad del aire
- Reducir los efectos negativos producidos por el actual modelo energético sobre el planeta.

5.7. DIAGNOSIS FINAL

Los impactos ambientales son el resultado de la interacción entre los generadores (G) y los receptores (R). En este documento ambiental se consideran los impactos asociados a la instalación fotovoltaica flotante que se analiza y en una fase posterior cuando entre en funcionamiento y en su posible fase de desmantelamiento.

Las matrices de Leopold que se han presentado en este documento muestran los impactos identificados para la actividad que se analiza. Atendiendo a todo lo expuesto anteriormente, en total se identifican 11 posibles impactos ambientales negativos diferentes: 4 sobre el medio abiótico (Impacto sobre la calidad del aire, impacto sobre la calidad acústica, alteración de los recursos edáficos y afección de los recursos hídricos) 2 sobre el medio biótico (afección a las comunidades vegetales y afección a las comunidades animales) y 5 sobre el medio antrópico (Impacto paisajístico, molestias a la población, impacto sobre la agricultura y la ganadería e impacto a los recursos científico-culturales; además de la contaminación por residuos).

La asignación de intensidad en cada uno de los impactos ambientales identificados se ha realizado en función de los factores identificados en las fichas. En todo momento se rehúsa el hecho de asignar un valor a cada impacto con una pretensión de objetividad que la mayoría de las veces carece de fundamento y se ha intentado, en cada caso en particular, atender al conocimiento que se tiene de la zona a partir de las visitas de campo realizadas, así como del conocimiento general sobre el funcionamiento de los ecosistemas de la zona donde se desarrolla la actividad.

Un paso más en la valoración es la construcción de una matriz de impacto que es una de las herramientas disponibles para la evaluación de impactos. Su mérito principal es el de realizar una representación de datos, que facilita el estudio de las relaciones existentes entre los productores y los receptores de impacto.

A partir de la información analizada, se han identificado los más significativos sobre cada receptor con los que se ha elaborado la matriz calificadora de los impactos negativos adaptada a las condiciones particulares de la actividad. Sobre la matriz se han situado los principales generadores de impacto, así como las medidas correctoras propuestas.

De acuerdo con la valoración justificada se puede concluir que:

- Ninguno de los impactos aparece con la calificación de crítico, motivo por el cual la actividad del parque solar fotovoltaico analizada es viable desde el punto de vista medioambiental.
- Ha sido identificado un impacto de tipo moderado-severo antes de la introducción de medidas correctoras, asociado a la contaminación por generación de residuos. Dicho impacto queda tipificado como compatible con la introducción de medidas preventivas y correctoras.

- Se han identificado dos impactos de tipo moderado antes de la introducción de medidas correctoras, básicamente asociados a la modificación de la calidad del aire y a la afección a recursos hídricos. En ambos casos, después de la implantación de las medidas correctoras propuestas, se califica el impacto residual como compatible.
- Se han identificado otros dos impacto de tipo moderado-compatible antes de la introducción de medidas correctoras, básicamente asociados a la alteración de recursos edáficos y al paisaje. Después de la implantación de las medidas propuestas, se califica el impacto residual de ambos como compatible.
- Se han identificado tres impactos de tipo compatible antes de la introducción de medidas correctoras, básicamente asociados a las comunidades vegetales, a las comunidades animales y a la población. En todos los casos, después de la implantación de las medidas correctoras propuestas, se califica el impacto residual como compatible.

Para cada uno de los impactos se han definido toda una serie de medidas de protección y corrección que garantizan que los impactos residuales sean aún de menor intensidad.

La argumentación presentada en este capítulo permite llegar a la conclusión que el proyecto "FV Flotant Bassa Ciutadella" ubicado en el término municipal de Ciutadella de Menorca junto a su infraestructuras auxiliares entre las que se incluye la fase 2 (módulo de baterías -sujeto a EIA), carece de elementos significativos que puedan generar impactos ambientales residuales de tipo severo o crítico y, por lo tanto, su desarrollo es completamente compatible con el mantenimiento de la calidad ambiental de la zona a condición de que se implanten las medidas moderadoras y correctoras propuestas en el presente documento ambiental.

6. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO

En el apartado correspondiente a la Valoración de los efectos ambientales negativos y en cada una de las fichas confeccionadas para la descripción de cada impacto se han descrito las medidas preventivas y correctoras que en cada caso aminorarían las repercusiones medioambientales de las diferentes actuaciones que están implicadas en el desarrollo de la obra.

A continuación, se describen todas las medidas moderadoras y correctoras propuestas en los mencionados apartados y los que se refieren de manera indiferente tanto a la fase de construcción como a la fase de funcionamiento en función del impacto considerado. Igualmente, se exponen aquellas medidas compensatorias de impacto que deben aplicarse con la finalidad de contrarrestar los impactos irreversibles producidos en la zona de actuación. Por tanto, se relacionan igualmente con una ejecución de las obras como con una gestión de la actividad respetuosa con el medio ambiente:

Es importante señalar en este capítulo que el Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares, establece en su Anexo, apartado 1.1.2. las medidas y condicionantes para el desarrollo de la instalación fotovoltaica cuyos proyectos están sometidos a la evaluación de impacto ambiental de acuerdo con la legislación vigente.

El PDSE establece que en el proceso de EIA deberán adoptarse las medidas y los condicionantes establecidos o, en cualquier caso, justificar que la no aplicación de alguna de las medidas o los condicionantes aquí establecidos no genera un impacto significativo. Esto sin perjuicio de que se puedan prever otras medidas o condicionantes complementarios en función de la realidad concreta del territorio donde se emplace la instalación evaluada y de las determinaciones del órgano ambiental.

Si bien algunas medidas contempladas en el PDSE ya han sido mencionadas anteriormente en este estudio, a continuación, se indican, además de la propuesta específica de medidas correctoras, aquellas que derivan de la debida aplicación del PDSE. En todo caso, se indica la correspondiente referencia a la medida del Plan Sectorial en cuestión.

El objetivo de las medidas correctoras propuestas es la disminución de la magnitud del impacto sobre el que se dirigen.

Los responsables de la correcta aplicación y gestión son el promotor, el director de obra, y el auditor ambiental designado para la vigilancia ambiental de la obra.

• **MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA**

MINIMIZACIÓN DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y ACÚSTICOS	
Medidas propuestas:	<p>Fase de construcción y desmantelamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la producción de polvo durante el transporte y manipulación de los materiales mediante la utilización de lonas u otro tipo de protecciones. • Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable, que pueda afectar a la población o a las viviendas más cercanas. • Realización de controles periódicos de la maquinaria para su correcto funcionamiento. • Elegir vías de acceso y regular tanto en el horario como la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales. • Procurar una adecuada regulación del tráfico rodado. • Realizar riegos continuados durante la obra para disminuir el polvo y la puesta de partículas en suspensión, coincidiendo con la medida SOL-B05 del PDS Energético de las Illes Balears. • Limitar la velocidad a 20 km/h dentro de las parcelas, para disminuir el ruido y la contaminación atmosférica de las vías de paso. • Cubrir los camiones de transporte de material con lonas. • Mantenimiento regular de la maquinaria (paso de la ITV por todos los vehículos de obra, revisión de los silenciadores de motores, posibles averías de tubos de escape, control del ajuste de la caja a la cabeza tractora de los camiones, etc.). Coincide con medida SOL-B04 del PDS Energético de las Illes Balears. • Empleo de materiales resilientes para amortiguar el ruido generado por el choque de material contra las superficies metálicas (carga de volquetes) y las vibraciones desde los equipos a las estructuras que los soportan. Los más habitualmente empleados son la goma, la fibra de vidrio, la lana mineral o las espumas de poliuretano. <p>Fase de funcionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • El promotor deberá controlar el correcto funcionamiento de las placas solares con la finalidad de asegurar la máxima productividad de estas y obtener los máximos rendimientos energéticos. De esta manera se asegurará la máxima reducción de emisiones de CO₂.
	<p>Viabilidad: Alta, puesto que no son medidas técnicas sino operacionales y de gestión.</p>
	<p>Eficacia de corrección: Alta y demostrada en obras similares.</p>
	<p>Coste: En general bajo, puesto que la mayoría de las medidas propuestas no necesitan de la adquisición de materiales o</p>

	equipos. No obstante, algunas de las medidas propuestas (limpieza de ruedas, riegos) implican una inversión de tipo mínimo. Coste aproximado: 500,00 €
Comentario:	Medidas lógicas y de fácil aplicación

• **MINIMIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS**

MINIMIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DE LOS RECURSOS EDÁFICOS	
	Fase de construcción <ul style="list-style-type: none"> Retirada, acopio y conservación (cubrimiento para no producir partículas en suspensión, siempre que sea posible) de la tierra vegetal. Adecuada señalización, jalonamiento y vallado de la zona de obra para restringir el movimiento de maquinaria o de tierras disminuyendo la superficie de suelo alterado. Adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición generados durante la fase de construcción. Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar lo menos posible el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo. Medida SOL-B02 contemplada en el PDS Energético de las Illes Balears.
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> Uso de superficies impermeabilizadas para acopios y maquinaria para prevenir derrames accidentales. Retirada inmediata de suelos contaminados por vertidos accidentales y almacenamiento en áreas impermeabilizadas. Recuperación del suelo tras la fase de obras, asegurando su estabilidad.
	Fase de funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> Con una periodicidad semestral, el promotor deberá revisar que los cubetos instalados en los centros de transformación no retienen aceite. Ello implicará la ausencia de fugas.
	Fase de desmantelamiento <ul style="list-style-type: none"> Al eliminarse la vida útil de la instalación se debe restaurar el suelo, así como su estructura similar a la que dispone en fase pre-operacional. Todas las medidas contempladas en la fase de construcción.
Viabilidad:	Alta, puesto que no implican modificaciones técnicas.
Eficacia de corrección:	Muy alta y demostrada en obras similares.

Coste:	Bajo, puesto que son medidas puramente de gestión, sin requerimientos mecánicos y/o técnicos de ningún tipo. Coste aproximado: 500,00 €
Comentario:	Medidas lógicas y de fácil aplicación

• **REDUCCIÓN DE LA AFECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

REDUCCIÓN DE LA AFECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	
Medidas propuestas:	Fase de construcción y desmantelamiento <ul style="list-style-type: none"> Durante la fase de obra, se evitarán accidentes no deseables que conlleven la pérdida de contaminantes químicos líquidos que puedan infiltrarse. Para ello se debería vigilar que la maquinaria de obra mantenga un control técnico de los vehículos, siempre fuera del área de actuación (Coincidiendo con SOL-B03 PDS Energético de las Illes Balears). De la misma manera, en caso de que deba realizarse alguna reparación de la maquinaria en el área de actuación se destinará una zona en la que se asegure la no infiltración del material líquido. Siempre que sea posible se deberán realizar las reparaciones en talleres externos a la parcela. (coincidiendo con SOL-B03 PDS Energético de las Illes Balears). Los baños para los operarios deberán ser WC químicos portátiles y deberán ser gestionados (implantación, vaciado y retirada) por parte de una empresa especializada.
	Fase de funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> Realizar e implantar un procedimiento de limpieza de las instalaciones destinado a utilizar tan solo el agua necesaria. Siempre que sea posible primero se debe realizar una limpieza en seco. Respetando los tiempos, los caudales de agua especificados en el procedimiento y las concentraciones de los productos de limpieza se ahorrará agua destinada a este fin y se generarán menos vertidos residuales, lo que derivará en un ahorro económico.
	Viabilidad: Alta, puesto que no implican modificaciones técnicas y las que se deben considerar ya se tenían previstas antes de la ejecución del proyecto.
	Eficacia de corrección: Alta siempre y cuando las empresas se impliquen.
Coste:	Medio, puesto que se combinan medidas puramente de gestión, y requerimientos mecánicos y/o técnicos. Coste aproximado: 800,00 €
Comentario:	No corresponden

• **MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES VEGETALES**

MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES VEGETALES	
Medidas propuestas:	Fase de construcción <ul style="list-style-type: none"> La eliminación de la vegetación deberá realizarse mediante medios mecánicos o animales, estando totalmente prohibido el uso de herbicidas (de acuerdo con la medida SOL-C02 del PDS Energético de las Illes Balears). Los individuos que no puedan ser trasplantados, deberán de entregarse a empresa dedicada al aprovechamiento forestal (biomasa). En caso de que por necesidades de construcción sea necesario ensanchar algunos caminos (no se prevé), se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas, coincidiendo con la medida SOL-B08 del PDS Energético de las Illes Balears. No incluir ninguna especie considerada en el listado "Els vegetals introduïts a les Illes Balears" (Documents tècnics de conservació, II època, núm. 11).
	Fase de funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona, de acuerdo con la medida SOL-B01, contemplada en el PDS Energético de las Illes Balears.
	Fase de desmantelamiento <ul style="list-style-type: none"> Una vez finalizada la explotación deben sembrarse como mínimo el mismo número de árboles que existen actualmente en la parcela y habilitar el suelo para que quede igualmente disponible.
Viabilidad:	Alta, puesto que no implica un desarrollo técnico y económico distinto a la inicial.
Eficacia de corrección:	Alto, puesto que son medidas mitigadoras de impacto.
Coste:	Bajo, puesto que no se contempla que puedan ser trasplantados muchos individuos vegetales. Coste aproximado: 200,00€

• **MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES ANIMALES**

MEDIDAS CORRECTORAS RELACIONADAS CON LAS COMUNIDADES ANIMALES

Se proponen medidas del documento "*Recomendaciones de Mejoras Prácticas para la Sostenibilidad Ambiental de las Instalaciones Fotovoltaicas*" publicado por la Unión Española Fotovoltaica en el año 2019 que permiten reducir el impacto ambiental e incluso revertir este impacto en actuaciones positivas para el medio ambiente, cuidando también la biodiversidad, de forma que en la práctica las plantas fotovoltaicas se transformen en reservas integrales de fauna.

Fase de construcción

Medidas propuestas:

- Instalar soportes adicionales en las zonas no ocupadas, para favorecer el descanso de posibles especies de aves.
- Limitar la velocidad de circulación de los vehículos de obra en la parcela.
- Señalización y jalonamiento de la zona de obra para restringir el movimiento de la maquinaria y camiones exclusivamente en la zona de actuación.
- Revisar las zanjas antes de su cobertura con la finalidad de no soterrar animales que pudieran haber quedado atrapados por caída en su interior (principalmente reptiles) o alguna puesta de aves.
- Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afección para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos, tal y como establece la medida SOL-B06 del PDS Energético de las Illes Balears.

Fase de funcionamiento

- Conservación de zonas libres de paneles: Garantizar que una parte de la balsa permanezca sin ocupación para que las aves puedan seguir utilizándola como refugio y zona de alimentación.
- El promotor deberá realizar un seguimiento de las especies para evaluar cómo las comunidades animales se adaptan a la presencia de la instalación y, en caso de detectar impactos negativos, aplicar medidas adicionales.

Viabilidad: Alta, técnicamente es sencillo y soluciona el problema.

Eficacia de corrección:	Alta
Coste:	Bajo, ya que, la mayoría son medidas incluidas en otros apartados. Coste aproximado: 700 € No está incluido en esta partida el coste de seguimiento propio de la fase de funcionamiento ya que se contempla más como unos trabajos asociados al programa de vigilancia ambiental.
Comentario:	

• **MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO**

MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO	
Medidas propuestas:	Fase de construcción <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación estratégica de las zonas de acopio: Situarlas en áreas menos visibles y ordenarlas para reducir la percepción de desorden en el paisaje. • Elegir tonos similares a los del entorno para los cerramientos provisionales, casetas de obra y señalización. • Vigilancia de los procesos de los mínimos movimientos de tierras que se realicen. • Diseño cromático de ciertas estructuras. • Se mantendrá la vegetación existente en los límites de parcela, puesto que de por sí ya actúa como un elemento de barrera visual. • Reposición de servidumbres de paso. • Plantar en otra zona de la parcela que no se vea afectada por el proyecto aquellos árboles que por porte o singularidad puedan aparecer en el área de actuación. • Mantenimiento adecuado de las zonas de acceso. • Limitar el acceso en aquellas zonas de la parcela no afectadas por el proyecto. • Retirada progresiva de escombros y materiales sobrantes para evitar la acumulación visual de residuos. • Restauración del paisaje tras la finalización del proyecto, asegurando la recuperación del entorno.
	Fase de funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> • Elección de colores y materiales integrados con el entorno: Los paneles y flotadores presentan tonos similares al agua de la balsa, reduciendo su contraste con el paisaje circundante. • Evitar infraestructuras innecesarias en altura: Minimizar la instalación de elementos que sobresalgan del nivel de los paneles, como torres de comunicación o postes visibles a larga distancia.
	Fase de desmantelamiento <ul style="list-style-type: none"> • Todas las medidas contempladas en la fase de desmantelamiento de los impactos anteriores, ya que se trata de un impacto sinérgico con los anteriores.

Viabilidad:	Media, puesto que la modificación del paisaje siempre es interpretable y las medidas que se proponen son principalmente de mimetismo debido a la escasa visibilidad del proyecto
Eficacia de corrección:	Baja ya que el proyecto en sí no es visible cuantitativamente.
Coste:	Bajo. Coste: 1.000,00€
Comentario:	

• **MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN**

MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las anteriormente descritas. • Información y concienciación a la comunidad local sobre los beneficios del proyecto. • Ejecución de medidas de seguridad para minimizar riesgos en áreas habitadas cercanas. • Diseño de accesos adecuados para minimizar interferencias con el tráfico y las actividades locales.
Viabilidad:	Alta.
Eficacia de corrección:	Media ya que siempre hay gente que se siente perjudicada.
Coste:	-

• **MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS**

MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS	
Fase de construcción	
Medidas propuestas:	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitará en lo posible la producción de residuos de materia pétreo. • Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos o superfluos. • Los residuos deberán separarse en fracciones dentro de la propia obra. Para ello se deberá crear un punto verde. Al menos se deberán segregar las siguientes fracciones: hormigón, restos de materiales cerámicos si los hubiera, metales (incluidos sus aleaciones), madera, vidrio, plástico, papel y cartón, y de manera independiente los residuos peligrosos generados. • El punto verde de segregación de residuos deberá preferentemente estar techado e impermeabilizado. • Antes del inicio de las obras se realizará un Estudio de Gestión de Residuos con la finalidad de que el órgano sustantivo (responsable del seguimiento ambiental de obra) lo valide y sea un documento de referencia para el Auditor Ambiental durante el Plan de Vigilancia Ambiental.

	<p>Fase de desmantelamiento</p> <p>De acuerdo con la medida SOL-C01 del PDS energético de las Illes Balears, se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de forma que se minimicen los efectos negativos sobre el medio. Se firmarán los contratos correspondientes con gestores específicos para el reciclaje de componentes eléctricos y con gestores autorizados de residuos peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el caso de los paneles fotovoltaicos, una vez desmontados de las estructuras, se procederán a su traslado a un centro de tratamiento y reciclado que garantice su eliminación sin perjuicios para el medio ambiente. Los módulos que estén en buen estado se puede contemplar su aprovechamiento en instalaciones rurales que no precisen de tanta potencia. • Los componentes de la instalación eléctrica de la instalación serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización. • Para el resto de los elementos susceptibles a ser reciclados como pueden ser estructuras soporte, sistema de vigilancia, control, medida, alumbrado, vallado, etc. se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente. • Las tierras procedentes de los movimientos de tierra que sean necesarios para la extracción de las canalizaciones subterráneas se amontonarán para su posterior uso en el relleno de estas.
Viabilidad:	Alta, puesto que son medidas altamente implantadas en cualquier obra que se realice hoy en día. No supone un sobreesfuerzo ni organizativo, ni de gestión, ni económico que no se haya contemplado ya en el presupuesto del proyecto.
Eficacia de corrección:	Alta.
Coste:	Medio, puesto que las previsiones en cuanto a producción de residuos son bajas y de naturaleza no peligrosa. Coste aproximado: 1.000,00 €

Atendiendo a lo expuesto anteriormente se procede a realizar un resumen de inversiones en cuanto a la aplicación de las medidas correctoras a aplicar:

Atmósfera	500€
Suelo	500 €
Recursos hídricos	800 €
Vegetación	200 €
Fauna	700 €
Paisaje	1.000 €
Residuos	1.000 €
Población	-
TOTAL	4.700€

Además, y a modo de recomendación, los contratistas de la obra y proveedores (gestión de residuos, etc.) deberían disponer de un sistema de gestión medioambiental implantado según la norma UNE-EN-ISO 14.001:2015 en sus conceptos ambientales y la norma UNE-EN-ISO 9.001:2015 en los métodos y procedimientos en los que se declaran competentes.

De la misma manera, los residuos de construcción, generados durante la fase de obras, se gestionarán entregándolos a una planta de tratamiento próxima a la zona de estudio.

En general, el conjunto de estas medidas no supone ningún sobrecoste importante en el presupuesto del proyecto y la vigilancia ambiental deberá controlar su implementación efectiva durante la realización de la obra, de acuerdo con la propuesta del adjudicatario. El adjudicatario de la obra deberá aceptar el compromiso de introducción de estas medidas correctoras, cuyo presupuesto quedará incluido en la propuesta económica. De la misma manera el adjudicatario se comprometerá a seguir las indicaciones del Director Ambiental de Obra en materia de medio ambiente.

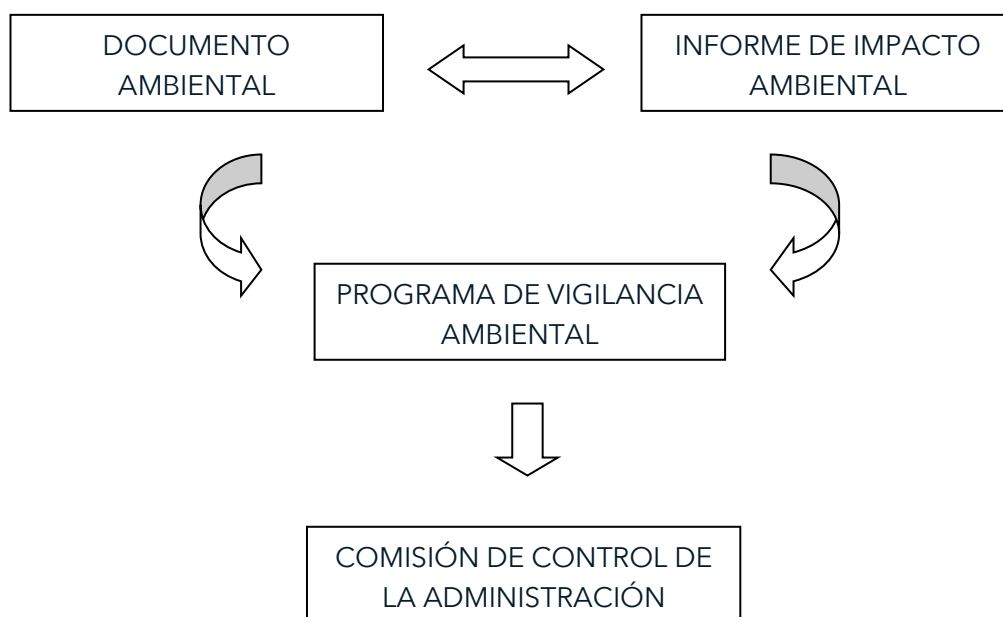
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental a desarrollar durante las obras debe dar respuesta a una serie de compromisos de control y seguimiento que se derivan:

- Del programa definido en este Documento Ambiental.
- Del Informe de Impacto Ambiental que, en su momento, emita el órgano ambiental competente y que con toda probabilidad impondrá una serie de condicionados complementarios a los anteriores junto a medidas constructivas adicionales con un carácter claramente ambiental.

En definitiva, se trata de disponer de una dirección ambiental que asesore a la dirección de obra con la finalidad de vigilar el correcto cumplimiento de los compromisos de tipo ambiental derivados de los elementos de intervención que han sido identificados en la presente memoria. Dispondrá de equipos de soporte, tanto de campo como de laboratorio, con la finalidad de cubrir con el control de todos los vectores ambientales implicados en la obra.

En consecuencia, el contenido del Programa de Vigilancia Ambiental se ajusta al siguiente esquema:



El objetivo básico del Plan de Vigilancia Ambiental consiste en controlar la correcta aplicación del plan de gestión propuesto a la vez que se comprueba el grado de ajuste del impacto real al previsto a nivel de hipótesis de impacto.

La vigilancia consta de inspecciones de campo realizadas por técnicos cualificados en materia de evaluación y corrección de impactos ambientales, para asegurar que el proyectista y sus contratistas cumplen los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto en el Informe de Impacto Ambiental. Se trata también de promover reacciones oportunas a

desarrollos no esperados o cambios de diseño imprevistos con implicaciones medioambientales.

7.1. OBJETIVOS

En el contexto de los objetivos generales en cualquier Programa de Vigilancia Ambiental se definen los siguientes:

7.1.1. GENERALES

- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que se ha previsto y el que realmente se producirá durante las obras.
- Introducir durante la ejecución de las obras todas aquellas medidas que se consideren necesarias para minimizar el impacto residual.
- Seguir la evolución en el tiempo del comportamiento de los vectores ambientales.

7.1.2. PARTICULARES

- Control del cumplimiento de las condiciones que imponga la administración competente en la declaración del dictamen del informe de impacto ambiental.
- Control de la realización de obra y demás aspectos que puedan contemplarse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, con el fin de dar cumplimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.
- Realización de otros controles complementarios con el fin de garantizar la inocuidad de los efectos medioambientales de la obra.
- Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental de las zonas de incidencia del proyecto, tanto en la fase preoperacional (medidas en estado cero) como durante las obras y primeras fases de operación.
- Prever las reacciones oportunas frente a impactos inesperados y la aplicación de sus correspondientes medidas correctoras.
- Informar puntualmente de los resultados del Plan de Vigilancia Ambiental tanto al Promotor de la obra como a la Administración encargada del seguimiento, a través de una serie de informes de periodicidad prevista además de la comunicación inmediata de cualquier incidencia que se considere relevante.
- Coordinar la vigilancia de esta obra con otras que puedan realizarse simultáneamente a fin de obtener las máximas sinergias.

7.2. CONTENIDO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.2.1. TRABAJOS PREVIOS

Con anterioridad al inicio de los controles medioambientales, se procederá a desarrollar las siguientes acciones:

- Designación del Auditor Ambiental y aprobación del equipo de trabajo para el desarrollo de la asistencia a pie de obra. Atendiendo al artículo 33, apartado 1, del Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes, el promotor está obligado a contratar una auditoría ambiental que acredite que se cumple la declaración de impacto ambiental o del informe de impacto ambiental cuando el presupuesto del proyecto supere la cuantía de un millón de euros o cuando así lo acuerde justificadamente el órgano ambiental. Tanto la fase 2 que es la que se encuentra sujeta a evaluación de impacto ambiental como el proyecto en su conjunto superan la cuantía de un millón de euros será necesaria la presencia del Auditor Ambiental. El director ambiental será un titulado superior, preferentemente licenciado en Ciencias Biológicas o Ciencias Ambientales, con una experiencia en estudios ambientales con más de 15 años de experiencia y especializado en gestión ambiental e impacto ambiental.

Dispondrá además de experiencia en la evaluación de parques solares fotovoltaicos y experiencia previa en seguimientos ambientales de los mismos en fase de construcción. Tendrá una dedicación parcial pero permanente en la coordinación de los diferentes expertos, la redacción de los informes, el apoyo a la Dirección de Obra y en la redacción de los informes periódicos. El equipo de trabajo dispondrá de una asistencia a pie de obra, con la participación de expertos en los diferentes ámbitos implicados, si fuera preciso. La asistencia dispondrá también de todos los equipos necesarios de campo para la realización de las medidas y obtención de muestras.

- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica ambiental con la elaboración de un cuadro-resumen de operaciones de vigilancia y sistemas de control adecuado al sistema de ejecución de la obra propuesto por el contratista.
- Trabajos de coordinación con la Dirección de la Obra y la Dirección Ambiental (Auditor Ambiental).
- Programación de todas las acciones y operaciones de vigilancia: diagrama y calendario respecto a la obra. Elaboración de un plano-síntesis de situación de todas las medidas de control.
- Revisiones sistemáticas del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que sean de aplicación a la obra. Se tendrá en consideración sobre todo la legislación de carácter sectorial que determina los niveles límite para los principales vectores ambientales afectados por la obra

(calidad atmosférica, niveles acústicos, calidad del agua, etc.). De esta manera será posible medir los impactos de una manera objetiva en función del incumplimiento de los niveles normativos y a la vez determinar la eficacia de las medidas correctoras propuestas en función de la recuperación de los valores. Por lo tanto, se trata de objetivizar las medidas de campo.

- Revisión de plan de gestión ambiental del contratista con el fin de recomendar las mejoras necesarias para adecuarlo al Plan de Vigilancia Ambiental de la obra. Los contratistas de la obra civil deberían disponer (criterios *shouldhave*) de un sistema de gestión ambiental según la norma UNE-EN-ISO 14001 en sus conceptos ambientales y en los métodos y procedimientos definidos por el sistema de calidad, certificado de acuerdo con la norma UNE-EN-ISO 9001. Todo ello deberá concretarse en la definición del Sistema de Gestión Ambiental de la Obra; propuesta que se adaptará a las sucesivas fases de ejecución de obra. Se aconsejará la realización de seminarios de formación en materia ambiental, realizada por la Dirección Ambiental y dirigida sobre todo a los encargados de los equipos de obra con la finalidad de informar y sensibilizar a todo el personal.

7.2.2. TRABAJOS DE CONTROL

Durante el desarrollo de la **obra** se recomienda la consideración ambiental de las siguientes variables:

- Seguimiento de Ubicación y Extensión de la Ocupación Temporal.
- Seguimiento de Vertidos en el entorno de las instalaciones de obra.
- Seguimiento de Gestión en Obra de residuos peligrosos
- Seguimiento del Control de la Calidad Atmosférica.
- Seguimiento del resultado de las mediciones acústicas de vibraciones.
- Seguimiento de las tareas de restauración paisajística sobre la superficie afectada.
- Seguimiento de las comunidades faunísticas.
- Seguimiento de las comunidades vegetales.
- Seguimiento de la integración paisajística.

A continuación, se describen cada una de las actuaciones contempladas anteriormente.

Seguimiento de Ubicación y Extensión de la Ocupación Temporal	
Descripción	Con este control se pretende garantizar el cumplimiento respecto a la ubicación y extensión de instalaciones auxiliares de obra, caminos de acceso, zonas de gestión de residuos, entre otros. Se plantea la comprobación directa de la elección de la ubicación de las instalaciones auxiliares y su correcto jalonamiento o señalización, confirmando si es adecuado y garantizando de esta manera la eficacia de la protección de las zonas de mayor interés faunístico botánico cercanos a la zona de implantación del proyecto.
Objetivo/indicador	Ubicación y extensión de las áreas ocupadas (servicios administrativos [casetas de obra], parque de maquinaria, acopio de materiales, etc.), todos los caminos de acceso y zonas de gestión de residuos.
Umbral de control	Ocupación parcial o proximidad (menos de 20 metros) a zonas de exclusión. Detección de presencia de operarios o maquinaria fuera del área interior del jalonamiento de protección.
Umbral máximo admisible	Ocupación de áreas prohibidas y/o deterioro de bienes protegidos, catalogados o de valor ambiental reconocido.
Periodicidad de controles	Cada mes hasta la finalización de la fase de obras.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	Comprobación directa de la ubicación, extensión actual y probable futura, y contraste con áreas excluidas y con red de caminos existentes previos a la obra. Comprobación visual de la ocupación y contraste cartográfico, conservación de los bienes, del cordón y jalones y de huellas de personal y maquinaria.
Lugar de inspección	Todas las zonas de ocupación incluyendo una franja de protección de 20 metros de ancho de los jalonamientos y caminos de acceso, puntos de gestión de residuos, etc.
Documentación	Informes periódicos de obra (checklist de cada visita de obra e informe mensual). En caso de superarse el nivel máximo admisible se emitirá informe extraordinario en el que se exponga el grado de deterioro debidamente documentado. También se emitirán informes en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios...) a juicio del auditor ambiental.
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	Paralización de las actividades próximas a la obra, acondicionamiento de la zona afectada y restitución, en su caso, del suelo y vegetación afectados.

Seguimiento de Vertidos en el Entorno de las Instalaciones de la Obra	
Descripción	Con este control se pretende evaluar las posibles afecciones por arrastres, vertidos o derrames en el entorno próximo de la obra. Para ello se plantea la comprobación directa de la presencia de estos incidentes en las instalaciones auxiliares, caminos de paso, etc. En especial, se hará un control estricto de la presencia de vertidos contaminantes en zonas que, por arrastres, puedan afectar a la red hidrográfica.
Objetivo/indicador	Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares, puntos de depósito o separación de residuos, o en los márgenes de los caminos de acceso y movilidad dentro de la parcela de obra.
Umbral de control	Presencia de arrastres, derrames o vertidos en el entorno de las instalaciones auxiliares o en zonas desde donde puedan llegar a arroyos naturales, en el entorno de las zonas de gestión de residuos o en los márgenes de los caminos de acceso y movilidad dentro de la parcela de obra.
Umbral máximo admisible	Presencia de arrastres, derrames o vertidos en las aguas o en sus márgenes o en ejes hídricos secundados, atribuibles a la obra.
Periodicidad de controles	Cada mes hasta la finalización de la fase de obras. Semanal o incluso diaria en el caso de períodos prolongados de lluvias intensas.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	Comprobación directa de arrastres, derrames o vertidos en una franja de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de gestión de residuos o en la franja de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso y movilidad dentro de la parcela de obra.
Lugar de inspección	Banda de 10 metros alrededor de todas las instalaciones auxiliares, las zonas de gestión de residuos o en la banda de 5 metros a ambos lados de los caminos de acceso y movilidad dentro de la parcela de obra.
Documentación	Informes periódicos de obra (<i>checklist</i> de cada visita de obra e informe mensual). En caso de alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro detectado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. También se emitirán informes en el caso de producirse grandes modificaciones de obra que puedan alterar la ocupación temporal o fenómenos de riesgo no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios...) a juicio del auditor ambiental.
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	Retirada y limpieza del área afectada por arrastres, derrames y/o vertidos y tratamiento adecuado según normativa vigente del residuo generado.

Seguimiento de Gestión en Obra de Residuos Peligrosos	
Descripción	Con este control se pretende garantizar una correcta gestión de los Residuos Peligrosos provenientes de la obra y mantenimiento de la maquinaria (grasas, aceites, filtros de aceite, hidrocarburos, etc.) establecidos en relación con la legislación sectorial vigente en materia de Residuos. Para ello se plantea la inspección directa de las instalaciones productoras de estos residuos, de su gestión en obra y de su recogida y tratamiento por gestor autorizado de Residuos Peligrosos.
Objetivo/indicador	Estado de las instalaciones auxiliares en relación con la producción, almacenamiento y gestión de residuos peligrosos.
Umbral de control	Presencia de Residuos Peligrosos fuera de las instalaciones diseñadas para su acumulación previa retirada gestor autorizado. Incumplimiento de la normativa vigente en materia de gestión de Residuos Peligrosos.
Umbral máximo admisible	Inadecuado almacenamiento o gestión de Residuos Peligrosos de acuerdo con la legislación sectorial vigente.
Periodicidad de controles	Semanalmente durante la fase de obra.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	Comprobación directa del estado de las instalaciones auxiliares productoras de Residuos Peligrosos. Comprobación directa del almacenamiento y gestión en obra de Residuos Peligrosos.
Lugar de inspección	Todas las instalaciones auxiliares de obra. Recinto general de afección de la obra y áreas limítrofes. Zona específicamente diseñada para el almacenamiento de Residuos Peligrosos.
Documentación	Informes periódicos de obra (checklist de cada visita de obra e informe mensual). En caso de alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro detectado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable.
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	Propuesta de penalización a la empresa contratista hasta la subsanación de las no conformidades asociadas a la incorrecta gestión y/o almacenamiento de Residuos Peligrosos. Retirada y limpieza del área afectada por los residuos por parte de la empresa contratista y sin compensación.

Seguimiento del Control de la Calidad Atmosférica	
Descripción	<p>La maquinaria de obra emite toda una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para la población y, en general, para el entorno. El objetivo es evaluar las posibles afecciones por la generación de polvo, partículas en suspensión y elementos contaminantes a la atmósfera motivadas por las propias labores que definen la actividad y por el continuo movimiento de maquinaria pesada dentro de los límites de la explotación. Para ello, se plantea la comprobación directa de la presencia de afecciones en torno a las instalaciones y caminos de rodaje. En especial, se hará un control estricto de la presencia de nubes de polvo, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente en las proximidades de la zona de actuación. Las actuaciones de vigilancia deben encaminarse a la verificación de la mínima afección debido a estos contaminantes, a la supervisión de la calidad del aire en la zona, así como al aseguramiento de la ejecución de las medidas correctoras exigidas.</p>
Objetivo/indicador	<p>Verificar la mínima incidencia de las emisiones de polvo y partículas debidas a los movimientos de tierra que pudiera haber debido al tránsito de la maquinaria a través de un sensor inalámbrico que mida en tiempo real la concentración de $PM_{2,5}$, PM_{10} y O_3 entre otros contaminantes y permitiendo el cálculo aproximado del índice de calidad del aire en la zona donde se realiza la actuación. También tendrá que ser verificada la correcta ejecución de riegos en su caso.</p>
Umbral de control	<p>Existencia de nubes de polvo, acumulación de partículas en la vegetación y concentración de los contaminantes según la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.</p> <p>Se especifican diferentes tipos de valores según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:</p> <p>Valores límite: Valor fijado con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana, para el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. Se aplica a los contaminantes PM_{10} y $PM_{2,5}$.</p> <p>Valor objetivo u objetivos a largo plazo: Es el nivel de un contaminante que deberá alcanzarse a medio o largo plazo, con el fin de evitar prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza. Se aplica también al $PM_{2,5}$ y O_3</p> <p>Nivel crítico: Es el valor fijado por encima del cual pueden producirse efectos nocivos para algunos receptores tales como las comunidades vegetales o ecosistemas naturales, pero no para el ser humano.</p>

	Al considerar mediciones aleatorias y no continuas, los requisitos del valor límite diario de las partículas PM ₁₀ , debería evaluarse mediante el percentil 90,4 que deberá ser inferior o igual a 50 µg/m ³ . De esta forma el número de muestras (longitud del conjunto de datos) no radica en dificultades.
Umbral máximo admisible	No deberá considerarse admisible la presencia ostensible de polvo, sobre todo en las zonas habitadas y áreas de especial interés faunístico y/o botánico. Además, las concentraciones puntuales de los diferentes contaminantes no deberán de sobrepasar los valores horarios de concentración de los mismos contaminantes que son registrados en la estación más cercana.
Periodicidad de controles	Las inspecciones serán mensuales y deberán identificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en períodos secos prolongados y en período estival.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados o áreas de potencial interés ecológico, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente. Mediante un sensor inalámbrico se obtendrá una aproximación sobre el índice de calidad del aire de la zona. De esta forma podrán identificarse las áreas que poseen una mayor concentración de contaminantes, así como realizar una comparativa de la evolución de la calidad del aire a medida que transcurre la fase de obras. Si estuvieran previstos, se controlará visualmente la ejecución de riegos en los caminos de rodaje de vehículos de obra.
Lugar de inspección	Toda la zona de obras.
Documentación	Informes periódicos de obra (checklist de cada visita de obra e informe mensual). En caso de alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro detectado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable. Será elaborado un mapa sobre la distribución espacial de la concentración de contaminantes de toda la zona de obras mediante el método de interpolación.
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	Riegos e intensificación de los mismos en las zonas de rodaje. La superación de los umbrales admisibles en zonas concretas implicará la actualización del Plan de Riesgos presentados por el Contratista.

Seguimiento del resultado de las mediciones acústicas y de vibraciones	
Descripción	El objeto de este seguimiento es la comprobación de la efectividad de las medidas preventivas incluidas para evitar la afección a la población por ruido (excavaciones, trasiego continuo de maquinaria, tránsito de vehículos, etc.). Para ello se plantea la observación regular mediante mediciones en las zonas potencialmente afectables.
Objetivo/indicador	Nivel sonoro del período nocturno 23:00 a 8:00h (Leq,n), a la altura que resulte más desfavorable.
Umbral de control	Nivel sonoro del día (Leq,d), a la altura que resulte más desfavorable.
Umbral máximo admisible	Los que resulten de aplicación en relación con la Ordenanza sobre Ruidos en caso de existir o las particularidades de la legislación vigente en materia de contaminación acústica. Los umbrales máximos admisibles serán en cualquier caso inferiores a 55 dB en período nocturno y a 70 dB en período diurno.
Periodicidad de controles	Las inspecciones serán mensuales durante toda la fase de construcción.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	<p>En cada campaña, deberán llevarse a cabo dos mediciones de niveles sonoros, una medición diurna y otra nocturna. Se estimarán los respectivos Leq,n y Leq,d. Las mediciones deberán cumplir con la normativa sectorial vigente y deberán estar corregidas atendiendo a los componentes tonales emergentes, componentes impulsivos y componentes tonales de baja frecuencia.</p> <p>El análisis de muestras deberá llevarse a cabo por personal cualificado con experiencia en medición de niveles sonoros y haciendo uso de sonómetros homologados con medición continua de niveles sonoros, tipo I.</p>
Lugar de inspección	Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido.
Documentación	<p>Los informes periódicos recogerán los resultados de la medición de los indicadores referidos, así como observaciones sobre las condiciones del tráfico, el calendario laboral, condiciones climatológicas especiales (vientos, lluvias, etc.) y posibles incidencias durante la realización del muestreo. Los informes deberán incluir los justificantes de cumplimiento de verificación periódica de los equipos de medición acústica (sonómetro y calibrador acústico) determinados en la Orden ITC/2845/2007, u otra posterior que la sustituya.</p> <p>Para cada campaña de muestreo del ruido se realizará un mapa sonométrico que recogerá de manera gráfica los valores integrados de ruido medidos en la parcela.</p> <p>De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro decedado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable, de concluirse esta necesidad.</p>

Medidas en caso de superación del nivel umbral.	<p>De alcanzarse los umbrales de alerta, se procederá a la medición de los indicadores, Leq,n y Leqd, siete y quince días después, de confirmarse en esta segunda y tercera medición niveles iguales o superiores a 55dB(A) en el período nocturno o 70dB(A) en el período diurno, se procederá a la ejecución de medidas correctoras.</p> <p>Establecimiento de un programa estratégico de reducción en fusión de la operación generadora de ruido.</p> <p>Se exigirá la ficha de inspección técnica de vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución del proyecto. Se partirá de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tiempo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de dictarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en la normativa vigente y sus posteriores modificaciones.</p>
--	---

Seguimiento de las tareas de restauración paisajística sobre la superficie afectada	
Descripción	Se pretende garantizar la eficacia de la restauración de la superficie ocupada, garantizando el cumplimiento durante las diferentes fases de que conste el proyecto de restauración. Para ello se plantea la observación del arraigo y desarrollo aéreo del tapiz herbáceo en las zonas restauradas al finalizar la obra (recepción de obra) y anualmente hasta finalizar el período de garantía, continuándose la observación hasta finalizadas las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en fase de explotación.
Objetivo/indicador	Grado de arraigo y desarrollo de la siembra y las plantaciones en toda la superficie afectada susceptible de restauración (cultivo).
Umbral de control	Detección de un 10% o más de la superficie afectada a restaurar con grave estado de nascencia irregular y/o con marras.
Umbral máximo admisible	Detección de un 20% o más de la superficie afectada a restaurar con grave estado de nascencia irregular y/o con marras.
Periodicidad de controles	Al finalizar la obra, dos meses después de la recepción de estos tratamientos de restauración o de la recepción de toda la obra. Con posterioridad al análisis exhaustivo inicial, supervisión mínimo semestral.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	Comprobación directa visual de superficies sembradas, en particular detección de nascencias irregulares y/o de marras. El análisis de muestras deberá llevarse a cabo por personal cualificado con experiencias documentada en la realización de siembras y plantaciones.
Lugar de inspección	Toda la superficie afectada por el plan de restauración.
Documentación	Los informes periódicos recogerán la totalidad de las zonas observadas, además del análisis del estado del tapiz herbáceo y cumplimiento de prescripciones, consideraciones sobre el estado

	<p>de las obras y la actividad desarrollada en cada zona estudiada en el momento de realización del control.</p> <p>De alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro decedado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable, de concluirse esta necesidad. También se emitirán informes extraordinarios en el caso de producirse fenómenos de riesgo para las siembras no atribuibles a la obra (otras actividades, vertidos, precipitaciones extremas, incendios, talas, sequías prolongadas, etc.) a juicio del equipo de vigilancia.</p>
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	<p>Restauración del área afectada mediante preparación de superficie (incluyendo aporte de tierra vegetal si fuera necesario a juicio del equipo de vigilancia) y siembras de acuerdo con las prescripciones del pliego de prescripciones de este proyecto.</p>

Seguimiento de las comunidades faunísticas	
Descripción	<p>El objeto de esta área de vigilancia es evaluar y controlar los posibles efectos que sobre la fauna puedan tener la actividad analizada. Durante la construcción se realizará el control de las posibles afecciones que sobre la fauna representa la actividad, habitualmente efecto barrera y riesgo de atropellos.</p>
Objetivo/indicador	<p>Censos anuales de población a un lado y otro de la superficie de actuación, seleccionado, cuando sea posible y el escenario en que se ejecuta el proyecto, una especie indicadora de aves.</p>
Umbral de control	<p>Estará determinado por las especies animales presentes en la zona y sus pautas de comportamiento, que marcarán las operaciones compatibles y las limitaciones espaciales y temporales</p>
Umbral máximo admisible	<p>Tendencia decreciente interanual superior o igual al 40% de años contiguos (otoño-otoño, primavera-primavera) de las poblaciones a un lado y otro de la superficie de actuación. No debe considerarse admisible ningún tipo de deterioro que suponga incremento en la mortandad de poblaciones.</p>
Periodicidad de controles	<p>Las inspecciones se realizarán anualmente, coincidiendo al menos una de ellas con el período reproductivo.</p>
Actuaciones a desarrollar y características del Control	<p>Cada campaña consistirá en elaborar un censo de las poblaciones de las especies representativas seleccionadas mediante los métodos al uso.</p> <p>Los censos deberán llevarse a cabo por personal cualificado con experiencia documentada en la realización de estudios faunísticos. Una primera campaña de control analizará la correcta delimitación previa de las áreas, así como de las especies a observar, realizándose en la primera primavera o primer otoño tras la recepción provisional de las obras.</p>
Lugar de inspección	<p>Banda de afectación de 500 metros, a un lado y otro de la superficie de actuación.</p>

Documentación	<p>Se emitirán informes específicos que recogerán las estimaciones de población de cada especie seleccionada en cada área de observación. Los censos de poblaciones se acompañarán de un análisis sobre las condiciones ecológicas del medio citando incidentes de gran repercusión sobre la evolución de las poblaciones de fauna (presencia de epidemias, periodo de sequías prolongadas o inundaciones, cambios drásticos en usos del suelo, incendios, etc.) que se hayan producido en los seis meses entre campañas, de manera que permitan identificar el efecto atribuible al proyecto.</p> <p>Es importante que estos informes específicos presenten siempre una conclusión global sobre la adecuación del proyecto desde el punto de vista faunístico, basado en los censos obtenidos en la campaña realizada en relación con los censos de las campañas anteriores de seguimiento de poblaciones.</p>
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	<p>De alcanzarse los umbrales máximos admisibles se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro decesado, debidamente documentado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable, de concluirse esta necesidad. Este informe extraordinario incluirá el proyecto de medidas de urgencia con carácter ejecutable, entre las que se considerará la utilización de otros tipos de cerramientos, pasos transversales y/o dispositivos de salida, el redimensionamiento o la reubicación de estos elementos</p>

Control de la integración paisajística	
Descripción	Adecuación de las infraestructuras construyéndolas de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre con el entorno de manera adecuada.
Objetivo/indicador	<p>Favorecer la integración paisajística mediante el diseño cromático de los centros de transformación y casetas de control. Los materiales y la composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen tal y como se indica en el Pla Territorial Insular de Menorca. Será necesario en este tipo de infraestructuras un acabado de cubierta inclinada con teja tipo árabe, acabado de fachada tipo piedra, marés u ocre tierra, elementos como ventanas o puertas con tipología idéntica a la tradicional.</p> <p>El color de la estructura flotante permite una mimetización de la instalación con el entorno al reducir su impacto visual.</p>
Umbral de control	No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona
Umbral máximo admisible	Observación de algún elemento discordante de los comentados anteriormente.
Periodicidad de controles	Mensual durante la fase de construcción

Actuaciones a desarrollar y características del Control	Comprobación directa de la integración mediante análisis visual de las infraestructuras auxiliares y del entorno a través de una visión conjunta del territorio.
Lugar de inspección	Infraestructuras auxiliares, zona de acopios.
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	Informes periódicos de obra (checklist de cada visita de obra e informe mensual). En caso de alcanzarse los umbrales de alerta se emitirá un informe extraordinario que exponga el grado de deterioro detectado de manera que la justificación de la medida de urgencia sea sólida e incuestionable.

Durante el **funcionamiento** del proyecto se recomienda la consideración ambiental de las siguientes variables:

- Seguimiento de especies que hayan impactado con las placas y seguimiento anual de avifauna.

Seguimiento de las comunidades animales que hayan impactado con las placas y control anual avifauna	
Descripción	El objeto de esta área de vigilancia es evaluar y controlar los posibles efectos que sobre la fauna puedan tener la actividad analizada, en su fase de funcionamiento. Durante el funcionamiento se realizará el control de las posibles afecciones que sobre la fauna representa la instalación fotovoltaica, especialmente la ocupación de parte de la lámina de agua. De igual manera se realizará un control de la presencia de aves en la zona durante el funcionamiento de la instalación para analizar la compatibilidad de las nuevas estructuras con la presencia de avifauna.
Objetivo/indicador	Número de animales que hayan impactado con la superficie de las placas.
Umbral de control	Detección de más de 3 individuos al trimestre.
Umbral máximo admisible	5 impactos con resultado de muerte al trimestre.
Periodicidad de controles	Las inspecciones se realizarán trimestralmente para determinar los posibles impactos con las placas. Anualmente se realizará un control de avifauna en la zona.
Actuaciones a desarrollar y características del Control	Comprobación directa de la afección a especies animales mediante reconocimiento en campo. Comprobación visual de la presencia de avifauna en la zona.
Lugar de inspección	Parcela de implantación.
Documentación	Informe anual donde quedara recogido los resultados de inspecciones trimestrales y anuales.
Medidas en caso de superación del nivel umbral.	Establecimiento de análisis de causa por experto y presentación de informe con medidas correctoras.

Durante el **desmantelamiento** del proyecto se recomienda la consideración ambiental de las siguientes variables:

- Aviso a órgano sustantivo 2 meses antes del inicio de las obras de desmantelamiento.
- Mismas medidas de vigilancia que las contempladas en la fase de obra.

7.2.3. EMISIÓN DE INFORMES

Se redactará un informe mensual que contemplará los resultados de la visita realizada durante la fase de construcción y se indicará el avance del proyecto. Se tendrán en consideración el cumplimiento de las medidas correctoras propuestas, así como todas aquellas que puedan quedar fijadas en el Informe de Impacto Ambiental. De manera general el informe mensual de visita contendrá:

- Cantidad y tipología de residuos generados.
- Respeto y cumplimiento de las servidumbres de obra.
- Calidad acústica.
- Control de aguas residuales.
- Buenas prácticas para minimizar la generación de polvo y ruido.
- Resumen de las principales incidencias producidas.

Siempre que se produzca una incidencia significativa, se procederá a informar inmediatamente (verbalmente y por fax) de la misma al Promotor, Dirección Facultativa, Dirección de obra y órgano sustantivo.

Al finalizar la fase de construcción, se redactará un informe completo con la inclusión de todos los resultados analíticos y la valoración global del impacto de la obra. En él se diferenciarán tres objetivos fundamentales:

- Recopilar toda la información generada durante el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Valorar los efectos ambientales de la obra teniendo en cuenta la perturbación introducida en las variables ambientales.
- Analizar la situación en relación con las previsiones contenidas a nivel del documento ambiental.

7.2.4. COSTE

A continuación, se indican los precios estimados para la vigilancia ambiental, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento

Fase de construcción: Se estima una fase de obra de 4 meses. Durante este tiempo el coste del auditor ambiental para el seguimiento de esta implantación de la instalación fotovoltaica flotante se fija en 3.200€/mensuales + IVA. Este importe no incluye el precio del seguimiento de patrimonio arqueológico si se encontraran vestigios ni el coste de la aplicación de las medidas correctoras.

Fase de funcionamiento: Atendiendo a las tareas planificadas y a lo que se dictamine en el Informe de Impacto Ambiental se acordará un precio que incluya tanto las visitas de seguimiento como los análisis de seguimiento de fauna y la elaboración de informe anual entre otros.

7.3. AUDITORÍA AMBIENTAL

Debido a que la Fase 2 del proyecto, que es la sujeta a evaluación de impacto ambiental (EIA), supera el millón de euros, es de obligación por parte del promotor la contratación de una auditoría ambiental según lo establecido en el artículo 33 del Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Illes Balears.

De esta forma se garantizará el cumplimiento del informe impacto ambiental, asegurando así la mínima afección al medio ambiente y reforzando el compromiso del promotor con la sostenibilidad del proyecto

8. CONCLUSIONES

El proyecto de instalación fotovoltaica flotante en la balsa de riego de Ciutadella ha sido evaluado desde una perspectiva integral, considerando tanto su viabilidad ambiental como su contribución a la transición energética. Si bien el análisis ambiental ha identificado diversos impactos asociados a su implementación, no se han observado limitaciones que comprometan la viabilidad del entorno de actuación, lo que confirma la compatibilidad del proyecto con su entorno y la posibilidad de mitigar cualquier afección mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas.

Desde un punto de vista normativo, únicamente la Fase 2 del proyecto, correspondiente a la instalación del sistema de almacenamiento de energía con baterías de litio, está sujeta a Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) simplificada. No obstante, el análisis ha abordado el proyecto en su conjunto para garantizar una visión holística de los posibles efectos ambientales. Esta evaluación integral permite anticipar y minimizar cualquier impacto derivado de la instalación tanto en la fase de construcción, como en las de funcionamiento y desmantelamiento. Entre los impactos negativos identificados, se han destacado aquellos sobre la calidad del aire debido a la emisión de partículas en suspensión durante la fase de construcción, la leve alteración de los recursos edáficos por los movimientos de tierra asociados a las infraestructuras energéticas auxiliares, la afección a los recursos hídricos por la potencial contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, así como impactos en las comunidades vegetales y animales por la transformación del hábitat. Asimismo, se han identificado escasos efectos negativos tanto en el paisaje como a la población cercana.

No obstante, el proyecto también presenta impactos positivos de relevancia. Entre ellos, destaca su contribución a la descarbonización del sistema energético balear, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y promoviendo la generación de energía renovable. Adicionalmente, la instalación sobre la lámina de agua evita la ocupación de suelo agrícola o forestal, permitiendo un uso eficiente del espacio sin competir con otras actividades económicas. A nivel ambiental, la reducción de la temperatura del agua bajo los paneles fotovoltaicos limita la proliferación de algas, mejorando la calidad del agua en la balsa de riego.

En términos de gestión ambiental, el promotor debe contratar una auditoría ambiental para verificar el cumplimiento del Informe de Impacto Ambiental, dado que la Fase 2 sujeta a EIA, supera en su presupuesto el millón de euros. Este enfoque refuerza un compromiso con la minimización del impacto ambiental y la integración del proyecto en el entorno.

En conclusión, la instalación fotovoltaica flotante ubicada en la balsa de Ciutadella, al sur de la EDAR Ciutadella Sur, representa una iniciativa alineada con los objetivos de sostenibilidad y transición energética de las Illes Balears. Su desarrollo es viable desde un punto de vista ambiental, siempre que se implementen las medidas adecuadas para mitigar los impactos negativos identificados, garantizando así su compatibilidad con el entorno y su aporte positivo a la reducción de la huella de carbono en la región. En cualquier caso, es de necesaria importancia remarcar que toda la superficie a ocupar se encuentra ya totalmente alterada, desde la balsa de riego hasta la superficie pavimentada ubicada en el extremo superior donde se proyectan todas las infraestructuras auxiliares.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ADLER (1994). Fisiología del ojo. W.M. Hart (Ed.). 9ª edición.
- ARAMBURU, M.P.; AYUSO, E.; BLANCO, A.; CEÑAL, M.A.; CIFUENTES, P.; ESCRIBANO, R.; GLARIA, G.; GONZÁLEZ, S.; MANTILLA, P.; MUÑOZ, C.; OTERO, I.; RAMOS, A.; SAIZ DE MEÑACA, M.G. (1979) Planificación física y ecología. Modelos y Métodos. EMESA. Madrid.
- BERTRAND, G. (1968). Paysageet Géographie physique globales. Esquisse methodologique. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud - Ouest. T. XXXIX. Toulouse.
- BISHOP, I.D.; WHERRETT, J.R.; MILLER, D.R. (2000). Using image depth variables as predictors of visual quality. Environment and Planning B: Planning and Design, 27(6), 865-875.
- BISHOP, I.D.(2003). Assessment of visual qualities, impacts, and behaviors, in the landscape, by using measures of visibility. Environment and Planning B: Planning and Design, 30(5), 677-688.
- BISHOP, I.D.; MILLER, D.R. (2007). Visual assessment of offshore wind turbines: The influence of distance, contrast, movement and social variables. Renewable Energy, 32(5), 814-831.
- BONACHEA, J.; BRUSCHI, V.M.; REMONDO, J.; GONZÁLEZ-DÍEZ, A.; SALAS, L.; BERTENS, J.; CENDRERO, A.; OTERO, C.; GIUSTU, C.; FABBRI, A.; GONZÁLEZ-LASTRA, J.R.; ARAMBURU, J.M. (2005). An approach for the incorporation of geomorphologic factors into EIA of transportation infrastructures; a case study in northern Spain. Elsevier, Geomorphology, 66, pp. 95-117.
- BOSQUE, J.; ESCOBAR, F.J.; GARCÍA, E. Y SALGADO, M.J. (1994): Sistemas de Información Geográfica. Prácticas con PC ARC-INFO e IDRISI. Editorial RAMA. Madrid.
- BRUSCHI, V.M. (2007) Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad. Tesis doctoral.
- CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. (1995). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundiprensa. Madrid.
- DEAN D.J. (1997). Improving the accuracy of forest viewsheds using triangulated networks and the visual permeability method. Canadian Journal of Forest Research, 27(7), 969-977.
- DEE NORBERT et al. (1973). Planning Methodology for Water Quality Management: Environmental Evaluation System, Battelle-Columbus Laboratories, Columbus, Ohio
- DÍAZ PINEDA, F. y col. (1973). Terrestrial Ecosystem sadyacent to Larg Reservoirs. Internat. Common Large Dams, XI Congress.
- ESCRIBANO Y COLABORADORES. (1987). *El Paisaje*. Ministerio de Obras públicas y urbanismo. Madrid.

- ESTORNELL, J.; RUIZ, L.A.; VELÁZQUEZ-MARTÍ, B.; HERMOSILLA, T.(2011). Analysis of the factors affecting LiDAR DTM accuracy in a steep shrub area. *International Journal of Digital Earth*, 4(6), 521-538.
- FALQUE, F. 1975. Prise en compte de l'environnement dans les procédures d'aménagement, *Research Environment*, 10, 56-78.
- FISHER, P.F. (1991). First experiments in viewshed uncertainty: The accuracy of the viewshed area. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 57(10), 1321-1327.
- FORCADA, E. (2000). *El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos*. Analistas Económicos de Andalucía.
- FRUGONE, F. (2007). Informe de paisaje y recursos escénicos. *Egresado del Programa Inter-Facultades de Magister en Gestión y Planificación Ambiental, Pres. Universidad de Chile, Santiago*.
- GÓMEZ OREA, D. (1985). *El espacio rural en la ordenación del territorio*. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y alimentarios. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 1999. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 2001. Ordenación Territorial. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 2004. Recuperación de espacios degradados. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- HORTON, R.E. 1945. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geol. Soc. America Bull.*, 56, 275-370.
- KRAUSKOPF, T.M; BUNDE, D.C. 1972. Evaluation of Environmental Impact through a Computer Modelling Process, in "Environmental Impact Analysis: Philosophy and Methods". Eds. Ditton, R.; Goodale, T.). University of Wisconsin.
- LEOPOLD, L.B. et al. 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact, U.S. Geological Survey Circular 45, Washington D.C., U.S. Geological Survey.
- MALOY, M.A.; DEAN D.J.(2001). An accuracy assessment of various GIS-based viewshed delineation techniques. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 67(11), 1293-1298.
- MARTÍNEZ VEGA, J., MARTÍN ISABEL, M.P. Y ROMERO CALCERRADA, R. (2003) Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid), *GeoFocus (Artículos)*, nº 3, p. 1-21. ISSN: 1578-5157
- McHARGH. 1969. Design with Nature. Natural History Press. New York
- MOLINA, J. y TUDELA, M.L. (2008): Elección de criterios y valoración de impactos ambientales para la implantación de energía eólica. *Papeles de Geografía*, 47-48; pp 171-183. Universidad de Murcia.

- MOLINA, J; TUDELA, M.L.; CANO, M.P. & BUENO, J.M. (2001): Minimización del impacto paisajístico en la actividad minera a cielo abierto. Demostración teórica y práctica de los costes de restauración. *Papeles de Geografía*, 33; pp 123-131.
- MOUFLIS, G.D.; GITAS, I.Z.; ILIADOU, S., MITRI, G.H.(2008). Assessment of the visual impact of marble quarry expansion (1984-2000) on the landscape of Thasos island, NE Greece. *Landscape and Urban Planning*, 86(1), 92-102.
- OGBURN, D.E.(2006). Assessing the level of visibility of cultural objects in past landscapes. *Journal of Archaeological Science*, 33(3), 405-413.
- OÑATE, J.J.; PEREIRA, D.; SUÁREZ, F.; RODRÍGUEZ, J.J.; CACHÓN, J. 2002. Evaluación ambiental estratégica: la evaluación ambiental de políticas, planes y programas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- OTERO, L.; VARELA, E.; MANCEBO, S.; EZQUERRA, A. (2009). El análisis de visibilidad en la evaluación de impacto ambiental de nuevas construcciones. *Informes de la Construcción*, 61(515), 67-75.
- PELLICER, I.; ESTORNELL, J.; MARTÍ, J. (2014). Aplicación de datos LiDAR aéreo para el cálculo de cuencas visuales. *Revista de Teledetección, [S.l.]*, n. 41, p. 9-18, jun. 2014.
- COUNCIL OF EUROPE. COMMITTEE OF MINISTERS. (2008). Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de Ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje.
- RIGGS, P.D.; DEAN, D.J.(2007). An Investigation into the Causes of Errors and Inconsistencies in Predicted Viewsheds. *Transactions in GIS*, 11(2), 175-196.
- SANDER, H.A. y MANSON, S.M. (2007). Heights and locations of artificial structures in viewshed calculation: how close is close enough. *Landscape and Urban Planning* 82(4), 257-270. STRAHLER, A.N. 1964 Quantitative geomorphology of drainage basins and Channel networks. Section 4-II of Handbook of Applied Hydrology. McGraw-Hill, New York.
- SUÁREZ, F. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental 1. Carreteras y Ferrocarriles. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Madrid.
- TUDELA, M.L. y MOLINA, J. (2002): Fragilidad visual de la actividad minera de roca ornamental en el municipio de Cehegín. (Murcia). *Papeles de Geografía*, 36, pp. 239-249. Universidad de Murcia.
- THERIVEL, R.; WILSON, E.; THOMPSON, S.; HEANEY, D.; PRITCHARD, D. 1992. Strategic Environmental Assessment. Earthscan Publications. London
- VAN DIJK, P. P., CORTI, C., MELLADO, V. P., CHEYLAN, M. 2009. Testudo hermanni. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>.
- VIADA, C. 2006. Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares (3ª edición). Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.

- WAY, D.S. 1978. The Interaction Between Urbanization and Land. Quality and Quantity in Environmental planning and Design. GraduateSchool of Design, Harvard University, Cambridge, Ma.

ANEXO 1: CUMPLIMIENTO DEL ANEXO F DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO DE LAS ILLES BALEARS

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
Localización y acceso	SOL-A01	Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización de las instalaciones en espacios de poco valor ambiental y campos de cultivo con baja productividad.	Sí	El proyecto aprovecha la superficie de una balsa de riego.
	SOL-A02	Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización en zonas llanas y, en cualquier caso, se minimizará la localización en terrenos con pendientes >20 % siempre que eso no suponga un inconveniente técnico en términos de aprovechamiento del recurso.	Sí	El proyecto aprovecha la superficie de una balsa de riego.
	SOL-A03	Se minimizará la impermeabilización del suelo y, en general, esta tendrá que ser, tal como se recomienda en la bibliografía sobre el tema, <5 % de la superficie total de explotación.	Sí	Únicamente se llevan a cabo impermeabilizaciones locales en la base de las estructuras que sustentan los apoyos o en la ubicación del Centro de Maniobra y Medida, o los Centros de Transformación o el Centro de Control
	SOL-A04	Se tendrá que respetar una distancia mínima de 0,80 metros de los módulos con respecto al suelo para posibilitar una cubierta vegetal homogénea.	N/A	No aplica al ser una instalación flotante.
	SOL-A05	Una vez delimitada la zona donde se localizará la instalación, se efectuará un mapa de sensibilidad ambiental del espacio que integre el análisis de los elementos identificados en este plan con el fin de garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.	Sí	En la Fase 1, tal y como se contempla en el Decreto ley 8/2020, NO se precisa de EIA al encontrarse en una zona de aptitud FV MEDIA y BAJA y tener una ocupación inferior a 4 Ha. En la Fase 2 de hibridación, se cumplirá.
	SOL-A06	En la medida en que se pueda, se utilizarán caminos existentes. En los nuevos caminos se priorizará el máximo aprovechamiento de los límites del parcelario y se minimizará la afectación en la vegetación existente. Presentarán una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizarán los elementos artificiales de drenaje.	Sí	Se compromete a que el recorrido hasta la línea de media tensión será el mínimo posible y con la mínima afectación al terreno posible.
	SOL-A07	En caso de que las características del terreno lo hagan posible, las estructuras permitirán compatibilizar la producción solar con cultivos y con pastos de animales.	N/A	No aplica al ser una instalación flotante.
	SOL-A08	Se realizarán procesos de participación ciudadana en el proyecto de implantación de	N/A	La instalación es de tipo C, por lo que no se involucrará a la ciudadanía en el proyecto.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		instalaciones fotovoltaicas de tipo D.		
Fase de obras	SOL-B01	Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona.	Sí	No se prevé afectación a la vegetación natural, por lo que no se considera necesario.
	SOL-B02	Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar tan poco como se pueda el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.	Sí	Se cumplirá, durante el proceso de instalación el movimiento de tierras será el mínimo posible.
	SOL-B03	Los procedimientos de obras tendrán en cuenta el establecimiento de acciones para evitar derrames accidentales en las diversas fases de su desarrollo.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas posibles para evitar derrames accidentales.
	SOL-B04	Con el fin de evitar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria estará sujeta a las revisiones periódicas correspondientes y a las medidas pertinentes para minimizar la producción de polvo.	Sí	Se cumplirá, las revisiones serán periódicas.
	SOL-B05	Se preverán procedimientos regulares de riego de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas posibles para evitar la generación de polvo y partículas.
	SOL-B06	Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afectación para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas posibles para evitar la alteración de la fauna existente.
	SOL-B07	Habrà que realizar una prospección arqueológica de los terrenos sujetos a las obras.	N/A	No aplica
	SOL-B08	En caso de que por necesidades de construcción haya que ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas.	N/A	No es necesario ensanchar caminos
	SOL-B09	El sistema de anclaje se hará mediante pernos perforadores o sistema equivalente.	N/A	No aplica al ser una instalación flotante.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
Uso, mantenimiento y desmantelamiento	SOL-C01	Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de modo que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el vertido de residuos.
	SOL-C02	Se recomienda la utilización de medios mecánicos o animales para la eliminación de la vegetación, y evitar el uso de herbicidas.	Sí	No se utilizarán herbicidas.
	SOL-C03	En los proyectos se especificará qué sistemas se usarán para combatir la acumulación de sal o de polvo sobre las placas con el fin de poder evaluar su impacto, y evitar la afectación sobre el rendimiento de las placas.	Sí	Limpieza manual o poco mecanizada con agua y un paño, con poca frecuencia o esporádica, cuando los paneles están muy sucios o por exigencias del contrato de mantenimiento.
	SOL-C04	El explotador de la instalación será el responsable del desmantelamiento de las instalaciones y de la restauración del estado natural del emplazamiento previo a la ejecución de la instalación fotovoltaica. Este desmantelamiento incluye todas las instalaciones auxiliares y redes de evacuación de la energía. Las condiciones de la ejecución de este desmantelamiento seguirán las mismas directrices que la fase de obras.	Sí	Queda especificado en el contrato de acuerdo de gobierno y en el apartado 7.7 del proyecto técnico.
Paisaje	SOL-D01	Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el trazado de las líneas eléctricas que sean necesarias para la ejecución de las instalaciones fotovoltaicas, de modo que se limite su impacto visual. Se priorizará la localización de las zanjas en paralelo en los caminos y se minimizará su longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles, y se pasará el cableado bien sujetado por debajo de los paneles.	Sí	Todas las nuevas líneas eléctricas propias del parque discurren enterradas. Las zanjas cumplirán las especificaciones de este punto SOL-D01.
	SOL-D02	Se tomarán en consideración las características orográficas del ámbito para emplazar la instalación allí donde se provoque menos impacto	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas posibles para evitar un impacto visual acumulativo

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		visual y paisajístico. Se valorará el impacto acumulativo derivado de la instalación de una nueva instalación fotovoltaica próxima o adyacente a una instalación preexistente o en trámite. Se realizará un análisis de alternativas de localización y de ventajas e inconvenientes de la posible implantación en terrenos más alejados de la instalación preexistente o en trámite.		
	SOL-D03	Se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Teniendo en cuenta que esta altura máxima lo hace posible, siempre que sea posible se utilizarán elementos arbóreos para el apantallamiento de estas instalaciones.	Sí	La altura máxima es de 1 m
	SOL-D04	Habrà que diseñar los caminos, las plataformas y las construcciones asociadas al parque de forma que se minimice el impacto sobre el entorno próximo. Los materiales y la composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para adaptar la instalación al entorno.
	SOL-D05	Otros elementos auxiliares, como pueden ser las vallas o luminarias priorizarán la simplicidad y la menor incidencia visual. Con referencia a las vallas, habrá que garantizar su permeabilidad, en caso de localizarse en emplazamientos situados en corredores de fauna terrestre conocidos. Si se prevén vallas con base con pared, se abrirán pasos para la fauna en la base de estas paredes. No se pondrá alambre de púas. En caso de que se prevea una barrera vegetal, esta será de plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde los núcleos de población y carreteras más próximos. Se mantendrá una distancia mínima de 3 metros entre el límite de parcela y la instalación o vallado perimetral (si se prevé) con el objetivo que en estos tres metros se ubique la vegetación que tiene la función de apantallamiento.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para adaptar la instalación al entorno y reducir el impacto visual.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		Si se prevén paredes secas que hagan medianera con los caminos se levantarán hasta la altura máxima fijada en los instrumentos en el planeamiento vigente si no hay posibilidad de otras opciones de apantallamiento que se consideren más integradas en el entorno.		
	SOL-D06	El proyecto tendrá que ir acompañado de un anexo de incidencia paisajística que valore la incidencia sobre el entorno y que incluya: • Valores y fragilidad del paisaje donde se localiza el proyecto. • Descripción detallada del emplazamiento, análisis completo de las visibilidades, evaluación de diferentes alternativas de ubicación y delimitación concreta de la cuenca visual. Habrá que realizar análisis de cuencas visuales desde varios puntos de referencia (núcleos de población o zonas habitadas, puntos elevados, vías de comunicación). En caso de que se hagan fotomontajes hará falta que estos se hagan de forma esmerada a partir de la combinación de fotografías panorámicas e imágenes tridimensionales del terreno y la instalación, a partir de la utilización de sistemas de información geográfica. Aparte de los elementos asociados a la instalación será preciso tener en cuenta la afectación derivada de las redes de evacuación y analizar el proyecto desde un punto de vista integral. • Se deberá tener en cuenta el posible efecto acumulativo que implique la covisibilidad con otras instalaciones o actividades próximas o localizadas en la misma cuenca visual y no evaluar el proyecto de forma aislada. • Establecimiento de medidas de integración paisajística.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para adaptar la instalación al entorno y reducir el impacto visual.
Impacto atmosférico (acústico, lumínico, calidad del aire...)	SOL-E01	Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.	N/A	El proyecto no conlleva iluminación nocturna
	SOL-E02	Se tendrá que prever la no afectación a otras actividades	N/A	Los paneles fotovoltaicos no producen reflejos. El panel fotovoltaico aprovecha la radiación

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		derivadas de posibles reflejos producidos por los paneles fotovoltaicos.		solar, por lo que toda radiación reflejada sería energía no aprovechada por el panel, por ello el vidrio de los módulos tiene una capa anti-reflejante o ARC, la cual mitiga la reflexión de la luz sobre el módulo, para incrementar la
Áreas de protección de riesgo (inundaciones, erosión, desprendimiento o incendio)	SOL-F01	Se evitará la afectación en zonas delimitadas como de protección de riesgo (por inundación, erosión, desprendimiento o incendio) en los instrumentos territoriales disponibles y confirmados en el ámbito local.	Sí	Se ha tenido en cuenta en el diseño del proyecto.
	SOL-F02	En caso de que se detecte un posible riesgo de inundación, se hará un estudio específico de inundabilidad que evalúe la no afectación de la instalación al régimen hídrico.	N/A	No hay riesgo de inundación.
	SOL-F03	Se redactarán e implantarán los correspondientes planes de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones ubicadas en zonas de riesgo de incendio forestal, se definirán sus accesos y se garantizará la llegada y maniobra de vehículos pesados, de acuerdo con la normativa sectorial vigente.	N/A	La instalación se ubica fuera de la zona de riesgo de incendio forestal.
Protección de las clases de suelo rústico de los PTI con interés natural o paisajístico, y de los corredores ecológicos	SOL-G01	Habrà que respetar los espacios naturales protegidos, y preservar los valores por los que el PTI ha designado como suelos de protección estos espacios, y minimizar también la afectación de las instalaciones en zonas que limiten con estos espacios.	Sí	La instalación no se ubica en ni cerca de espacios naturales protegidos.
	SOL-G02	Se respetarán los corredores biológicos identificados y se minimizará la afectación negativa sobre estos.	N/A	No se han identificado corredores biológicos.
Hábitats de interés comunitario y especies protegidas	SOL-H01	Se hará un análisis detallado de los hábitats presentes y su distribución, con el fin de adecuar la implantación de los módulos fotovoltaicos a la tipología y distribución de estos, y especialmente a la preservación de aquellos que sean de interés comunitario de carácter prioritario.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la alteración de los hábitats presentes en la zona de implantación.
	SOL-H02	Con respecto a las especies de flora protegidas, hará falta efectuar una inspección para determinar la presencia y efectuar un tratamiento esmerado para mantenerlas, o para garantizar el traslado a un vivero y su posterior restauración.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para respetar la fauna protegida en la zona de implantación.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
	SOL-H03	Habrà que garantizar la pervivencia de àrboles singulares que se puedan localizar en el àmbito de actuaci3n.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para garantizar la pervivencia de los àrboles existentes
	SOL-H04	Se deberán tener en cuenta las características de las especies de avifauna presentes en la zona (o de rutas migratorias) puesto que hay especies que se ven atraídas por los reflejos de las instalaciones fotovoltaicas. En este sentido, habrá que tener en cuenta la funci3n como hábitat de alimentaci3n y reproducci3n para muchas especies que tienen ciertos espacios agrícolas.	Sí	Se cumplirá. En cualquier caso, indicar que los paneles fotovoltaicos no producen reflejos.
	SOL-H05	Se tendrá en cuenta que estas instalaciones pueden ser elementos favorables a la nidificaci3n de ciertas especies, hecho que puede suponer una mejora ambiental del entorno, especialmente si se localizan en espacios degradados.	Sí	Se cumplirá, se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la alteraci3n de las posibles nidificaciones en la zona de implantaci3n.
Hidrología	SOL-I01	En la implantaci3n de las instalaciones se respetarán los sistemas hídricos, las zonas húmedas y los acuíferos superficiales presentes en el àmbito. Habrà que considerar los estudios hidrol3gicos con el fin de evitar, de forma general, la afectaci3n a cursos de agua. Habrà que estudiar con atenci3n los pasos de ríos o pequeños torrentes con el objetivo de que se mantengan las características de los cauces naturales. Se tiene que prever, si procede, una posible soluci3n para la escorrentía de las aguas pluviales que no sea la realizaci3n de pozos de infiltraci3n. Se minimizarán las necesidades de impermeabilizaci3n del terreno, de acuerdo con la medida SOL-A03.	Sí	Se ha tenido en cuenta en el diseño del proyecto
Bienes de interés cultural y bienes catalogados	SOL-J01	Se preservarán los elementos catalogados en los inventarios del patrimonio, y se analizarà la presencia de otros elementos que, a pesar de que no estén catalogados, presenten un interés cultural (muros de piedra en seco, construcciones agrícolas, etc.) para garantizar la compatibilidad del proyecto con la preservaci3n de estos elementos. Con respecto a las	Sí	No se encuentran elementos catalogados en los inventarios de Patrimonio en el terreno. Se preservarán los muros de piedra en seco, tanto internos como aquellos que delimiten la parcela, y se dejarà un espacio suficiente para que no queden afectados.

Factor ambiental	Código	Condicionante	Cumplimiento (sí, no, no aplica)	Observaciones
		paredes secas, al margen de preservar las existentes, en caso de construir nuevas se tendrán que hacer con los materiales utilizados en la zona, integrados en el entorno y de acuerdo con el lugar. En cualquier caso, en los procesos de evaluación ambiental, el órgano ambiental podrá establecer las determinaciones y restricciones necesarias para minimizar la posible afectación en paredes secas.		

ANEXO 2: ESTUDIO DE PAISAJE

1. SITUACIÓN Y CONTEXTO GEOGRÁFICO.

La instalación fotovoltaica flotante y sus respectivas infraestructuras entre las que se encuentra el módulo de baterías de la fase 2 se proyecta en el polígono 12, parcela 133 del término municipal de Ciutadella (Menorca, Islas Baleares).

El término municipal de Ciutadella únicamente limita con el municipio de Ferreries.

Asimismo, el emplazamiento se localiza en la hoja 42-25 (646- Cala el Brut y Alayor) de la Base Cartográfica Numérica (1:25.000) publicada por el Instituto Geográfico Nacional.

2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.

El Convenio Europeo del Paisaje (CEP), elaborado por el Consejo de Europa, fue aprobado en el año 2000 en Florencia (Italia). España lo ratificó el 30 de noviembre de 2007 y entró en vigor el 1 de marzo de 2008. El CEP define el concepto "paisaje" como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

Se entiende por caracterización del paisaje, la descripción, clasificación y delimitación cartográfica de las Unidades de Paisaje (UP) de un territorio determinado y de los Recursos Paisajísticos que las singularizan. El conocimiento del territorio es la base en la que se asienta el presente estudio de incidencia paisajística. Para ello es importante conocer la evolución que ha sufrido históricamente el paisaje de la zona, su organización, las unidades que son identificables, los recursos paisajísticos existentes y los conflictos que puedan existir en la zona y su área de influencia.

2.1. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE

A continuación, se muestra la evolución paisajística que ha sufrido la zona donde se plantea la actuación. Dicho análisis se ha realizado a través de la información que aportan nueve ortofotos aéreas históricas. Es necesario remarcar, en los casos en los que es posible, el periodo de toma de la foto, debido a los cambios que se puedan producir en las coberturas del suelo a escala anual (periodos de floración) y por consiguiente en la homogeneidad o heterogeneidad del paisaje de la zona.

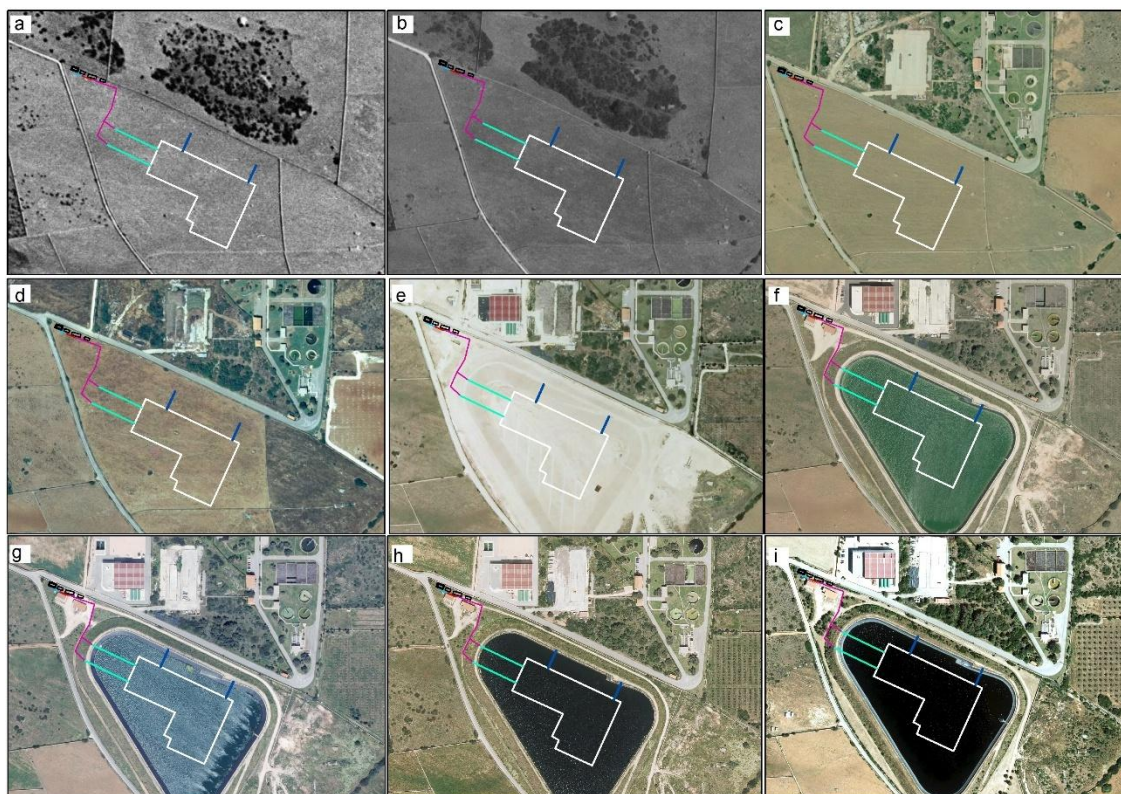


Figura 14. Evolución histórica del paisaje de la zona. En rojo se muestra la zona a ocupar por la instalación fotovoltaica. Fuente: PODARCIS SL

- a) Vuelo Americano: Ortoimagen del vuelo realizado por el Army Map Service de EEUU entre enero de 1956 y noviembre de 1957 sobre parte del territorio español, conocido como Vuelo Americano, serie B. En la zona a analizar, el vuelo se realizó en el año 1956.
- b) Ortofotografía de 50 cm/píxel de 1984 de Islas Baleares. A partir del vuelo analógico a escala 1:22.000. Las imágenes son en blanco y negro.
- c) Ortoimagen del vuelo Sistema de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) realizado entre 1997 y 2003 sobre la totalidad del territorio español. El vuelo fue realizado por el Ministerio de Agricultura, a través del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA), junto con aportaciones de algunas CCAA, con el objetivo de generar las ortofotos que sirvieran de referencia para el SIGPAC. La imagen corresponde al mes de agosto del año 2002.
- d) Ortofoto realizada entre julio y octubre del 2006 realizada a través del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).
- e) Mosaico con la ortofotografía del año 2008 de las Islas Baleares. El periodo en que se realizó el vuelo fue entre julio y octubre de 2008. Las imágenes forman parte del PNOA.

- f) Mosaico de la ortofotografía del año 2012 de Illes Balears. A partir del vuelo GSD22 realizado entre abril y mayo de 2012. Las imágenes forman parte del PNOA.
- g) Ortofotografía del año 2015 de Illes Balears. A partir del vuelo GSD22 realizado entre abril y mayo de 2015. Las imágenes forman parte del PNOA.
- h) Ortofotografía de 15 cm / pixel hecha a partir de la fotografía aérea del vuelo GSD18 realizado entre el 18 y 23 de abril de 2018 para Menorca, Ibiza, Formentera y la mitad noroeste de Mallorca; y entre el 27 de marzo y el 14 de mayo de 2019 por la mitad sureste de Mallorca y una franja de la Serra de Tramuntana.
- i) Ortofotografía de 15 cm/píxel realizada a partir de la fotografía aérea del vuelo de distancia GSD 18 cm realizada entre el 29 de marzo y el 9 de mayo de 2023.

Entre 1956 y 2023, la zona de estudio ha experimentado una transformación profunda, pasando de un paisaje rural con predominio de tierras agrícolas a un área con infraestructura consolidada.

En 1956, el paisaje era mayormente natural y agrícola, sin infraestructuras destacadas. Para 1984, aunque se mantiene el uso agrario, se observa una mayor organización y delimitación de parcelas, reflejando una planificación territorial más definida. En 2002, comienzan a notarse cambios significativos, con la aparición de nuevas infraestructuras y una reorganización del espacio, anticipando la transformación del área.

Entre 2006 y 2008, se evidencia un proceso de intervención más marcado, con movimientos de tierra y reducción de vegetación, lo que indica la construcción de una gran infraestructura. En 2012, la balsa ya está completamente construida y operativa, marcando un cambio definitivo en el uso del suelo. A partir de 2015, la zona se consolida con mejoras en accesos y organización del entorno, reflejando su integración con la infraestructura existente.

En 2018 y 2023, la configuración del paisaje se mantiene estable, con la balsa en pleno funcionamiento y el entorno circundante adaptado a su nueva función, logrando un equilibrio entre la intervención humana y el medio natural.

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DE MENORCA

El paisaje de Menorca, caracterizado por su diversidad, se refleja en las 23 unidades paisajísticas identificadas en el PTI de 2003 a escala 1:25.000. Estas son agrupadas en nueve grandes conjuntos paisajísticos que se representan en el mapa de paisaje y patrimonio:

1. Llanos y costas de Ciutadella: integran este conjunto, al norte y sur de la ciudad, los denominados Llanos ganaderos septentrionales y los agrícolas del sur (unidades de paisaje 11 y 13).
2. El gran conjunto de la Tramuntana central aglutina los paisajes de los Llanos y turons del Martinell de Es Mercadal, la Tramuntana montañosa sobre roquedos paleozoicos, la Tramuntana montañosa sobre el Triásico y la bella Plana caliza y forestal del noreste de Ciutadella (unidades de paisaje 7, 8, 9 y 10).
3. La Mitjania es un corredor paisajístico en la divisoria de Tramuntana y Migjorn en el que se suceden las Cuencas de Es Mercadal, Ferreries y Santa Bàrbara, los Cerros y marinas de Font Redona, Roca des Frare y Puig Mal, y los Llanos al pie del Monte Toro (unidades de paisaje 14, 16 y 17).
4. El paisaje del Migjorn central lo componen los barrancos y plataformas del Migjorn occidental y oriental (unidades de paisaje 18 y 19).
5. El conjunto paisajístico de El Toro-S'Albaida-Addaia agrupa paisajes de cierta identidad relativa como los altos de El Toro y el Puig de S'Ermita, junto con los Pinares y labradíos sobre los Llanos calizos de S'Albaida y el paisaje de la faz marítima de la amplias Bahías y acantilados calizos de la Tramuntana de Es Mercadal (unidades de paisaje 15, 4 y 6)
6. Nord de Maó es un conjunto paisajístico que integra las Marinas de acebuche y aladierno del norte de Maó, el Mosaico agroforestal sobre colinas y vaguadas paleozoicas de Es Grau-Favàritx, y los Llanos de Turdonell y Sant Bartomeu (unidades de paisaje 1, 2 y 3).
7. El Migjorn oriental lo forman las planicies del Migjorn de Alaior y Maó, el Migjorn interior del sureste y la franja litoral turística suroriental (unidades de paisaje 20, 21 y 22).
8. Ciutadella y su rururbano definen un conjunto paisajístico de clara configuración periurbana con el destacado protagonista de la ciudad patrimonial y su puerto en el valor del paisaje (unidad de paisaje 12).
9. Maó y su periurbano integra, junto a ambos núcleos, el propio espacio periurbano de Maó-Es Castell y el singular paisaje de Els Vergers de Sant Joan (unidades de paisaje 23 y 24 y ARIP de Els Vergers de Sant Joan).

Estos conjuntos paisajísticos reflejan la riqueza y diversidad del territorio menorquín, combinando áreas de alto valor natural con espacios de desarrollo urbano y agrícola, en un equilibrio entre conservación y evolución del paisaje.

En concreto la zona donde se enmarca el proyecto se encuentra incluido en la unidad paisajística número 13 correspondiente a llanos agrícolas del sur de Ciutadella. El área de influencia contemplado (3 km desde la parcela de estudio), también ocupa la UP número 12: Rururbano de Ciutadella.

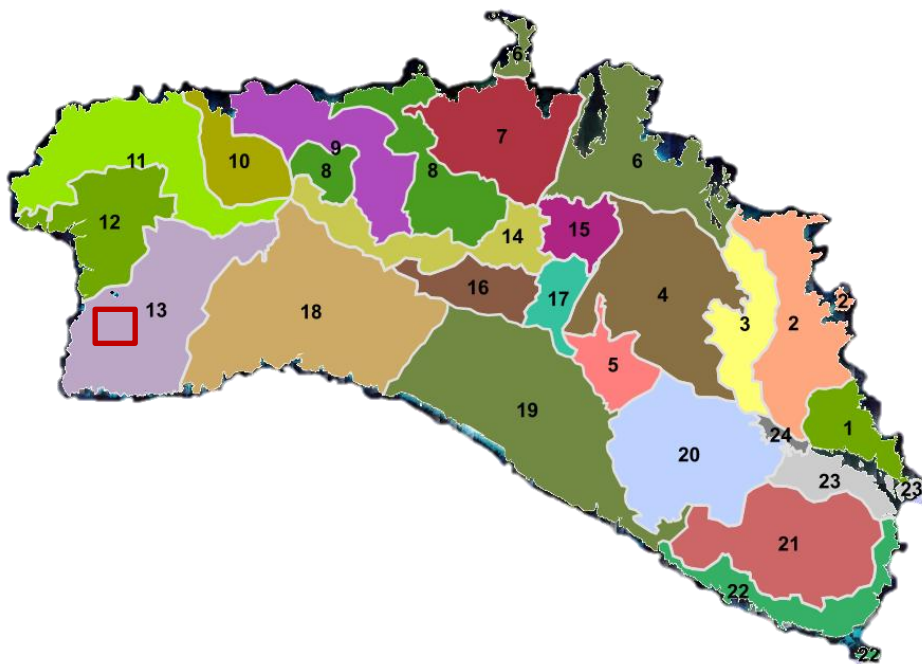


Figura 15. Mapa de las unidades paisajísticas definidas en el PTI de Menorca. En color rojo se marca la ubicación de la instalación flotante.

2.2.1. UNIDAD DE PAISAJE 12. RURURBANO DE CIUTADELLA

2.2.1.1. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE

Geoformas e hidrografía: Superficie casi perfectamente plana, suavemente basculada hacia el Port de Ciutadella, modelada sobre calizas y areniscas del mioceno superior. La línea de costa alterna profundas y angostas calas con playas de muy reducidas dimensiones, a manera de estrechas hendiduras que muerden el llano calizo con tramos rectos y masivos.

A pesar del carácter eminentemente arreico del sector, pequeños cortos torrentes inciden de manera apenas perceptible en la plana y desembocan en las profundas entalladuras de la costa, como ocurre con el Canal des Horts en el Port de Ciutadella, o con los torrentes que mueren en Cala'n Blanes, Cala Degollador y Cala Santandria.

Cubierta vegetal: La vegetación natural apenas tiene significado paisajístico en el rururbano de Ciutadella, tanto por el desarrollo de la urbanización residencial y turística, como por el predominio del aprovechamiento agrícola del suelo.

Usos de suelo: Fuera del suelo urbanizado e industrial, el paisaje se caracteriza por el mosaico de cultivos de secano, pequeñas parcelas de regadío, a veces de carácter hortícola, y fincas abandonadas o en proceso de abandono.

Asentamientos: La urbanización, en sus distintas formas, marca la entidad morfológica y funcional de esta unidad de paisaje. Destaca el núcleo de Ciutadella, cuya fachada urbana más visible hacia el este y suroeste se encuentra en buena medida oculta tras el polígono industrial ubicado sobre la carretera de Maó y otras edificaciones de dotaciones y servicios que bordean la ciudad por este sector.

Junto al núcleo de Ciutadella, aparecen urbanizaciones turísticas de viviendas unifamiliares adosadas o exentas. En el resto del suelo rústico abundan las edificaciones de carácter agrario y residencial. Junto a ellas, y dentro de una trama parcelaria y de paredes secas claramente minifundista, proliferan cientos de construcciones de función residencial y agrícola de ocio.

Red viaria: Carácter claramente radioconcéntrico hacia el núcleo de Ciutadella. A la carretera comarcal de Maó y a las locales de Cala Morell y Cap d'Artrutx hay que unir los caminos rurales asfaltados. Entre los ejes principales se desarrolla una red secundaria de carácter circular, que da acceso a los caseríos tradicionales, así como una profusa y relativamente caótica red de accesos a las nuevas edificaciones en rústico.

2.2.1.2. EL CARÁCTER Y LA ORGANIZACIÓN DEL PAISAJE

El carácter de este paisaje reside en la impronta de las tramas urbanas residenciales y turísticas a las que, en este caso, se añaden las edificaciones rústicas de carácter rururbano y otras implantaciones industriales y de servicios. La planitud del relieve, unida a una estructura agraria y caminera parcelada, han contribuido decisivamente a la densificación de construcciones rústicas, que introducen en el paisaje un elemento de desorden, de pérdida de sus valores patrimoniales tradicionales, así como deterioro de la fachada del núcleo urbano de Ciutadella. El carácter no consolidado de algunas de las urbanizaciones turísticas añade también un elemento de desorden y de indefinición en el frente y en la rasa costera.

2.2.1.3. LA VISIÓN DEL PAISAJE. ATALAYAS, HITOS, CORREDORES

No existen visiones "limpias" del paisaje, tanto urbano como rural. Panorámicas. El rústico tradicional de huertos y pequeñas explotaciones de los horts de Ciutadella puede observarse, aunque bastante transformado, desde los caminos de Son Bou y Son Vivó. La mejor fachada de Ciutadella se obtiene desde el alto de los taludes de la margen derecha del Canal des Horts. Una interesante visión de la costa es la que ofrece la carretera entre el Port de Ciutadella y Cala'n Blanes.

2.2.1.4. DINÁMICA DEL PAISAJE

Hay que destacar con énfasis en esta unidad, la proliferación desordenada de construcciones y nuevos viarios en el suelo rústico.

2.2.2. UNIDAD DE PAISAJE 13. LLANOS AGRÍCOLAS DEL SUR DE CIUTADELLA

2.2.2.1. ELEMENTOS NATURALES Y HUMANOS CONSTITUTIVOS DEL PAISAJE

Geoformas e hidrografía: Llano calizo sobre calizas y calcoarenitas del mioceno superior. La costa, en la fachada occidental, es relativamente rectilínea, de acantilados bajos o medios y sin calas arenosas, mientras que en su sector meridional resulta algo más sinuosa, con algunas playas como las de Cala'n Bosc y Son Xoriguer, que se alojan en calas relativamente abiertas, sobre un frente costero de acantilados medios y bajos. La planitud casi perfecta y la naturaleza muy permeable del sustrato calizo, hacen que la mayor parte de esta unidad presente un carácter arreico.

Cubierta vegetal: Marca su impronta tan sólo en algunas áreas próximas inmediatas a la costa, especialmente en Olivaret y al este de Son Xoriguer. Tras

el área inmediata a la costa en la que se conservan zonas ocupadas por las comunidades típicas de los roquedos litorales (subalianzas CrithmoLimonienion y Launaeenion-Cerviconix), aparece un matorral de acebuchar que, en muchos casos sin solución de continuidad, entra en contacto directo con campos en proceso de abandono. Localmente, se desarrolla un sabinar (Juniperetum-lyciae), en el que junto a la sabina, aparece la mata o lentisco, el romero y el mirto.

Usos de suelo: Hacia el interior predominan los cultivos agrícolas, con presencia destacada a escala insular del regadío y los pastos. En las proximidades de la costa occidental y al este del complejo turístico de Son Xoriguer, así como en el paraje comprendido entre Binipati Vell y Es Pujol de Son Tica, abundan las parcelas en proceso de abandono más o menos acentuado.

Asentamientos: El suelo rústico de la unidad está salpicado por el caserío de los llocs, en número relativamente abundante, al ser aquí el tamaño de los mismos reducido a escala insular.

Red viaria: Se prolongan en esta unidad desde la periferia de Ciutadella, la carretera de Cap d'Artrutx, así como los caminos de Ses Monges, Son Bou, Torre Saura, San Joan Binipati y Torrellafuda. Esta red radioconcéntrica y enmarcada por elevadas paredes secas, se conecta transversalmente a través de otros caminos, garantizándose así el acceso a todos los llocs.

2.2.2.2. EL CARÁCTER Y LA ORGANIZACIÓN DEL PAISAJE

La ruralidad, definida por la articulación de las explotaciones de tamaño medio o pequeño, la profusión de caseríos y la densa red de tancas y de caminos bordeados de pared seca, constituye la seña de identidad del Migjorn de Ciutadella. El regadío introduce un elemento de funcionalidad, al margen de los problemas ambientales asociados. La ruralidad del interior está íntimamente relacionada con la escasa urbanización de la costa, que se acantona en el complejo de Cap d'Artrutx y Son Xoriguer. En el resto de la fachada marítima alternan armónicamente las parcelas de cultivo con las de matorral, asociado o no con pinar.

2.2.2.3. LA VISIÓN DEL PAISAJE. ATALAYAS, HITOS, CORREDORES

Dominan los primeros planos, los planos medios y sus elementos constitutivos, por lo que la visión se obtiene a través de la bien estructurada red de caminos rurales a que se ha hecho referencia. El Camí de Cavalls constituye la ruta paisajística más recomendable.

2.2.2.4. DINÁMICA DEL PAISAJE

Se detectan dinámicas contrapuestas de cierto abandono, sobre los suelos más pedregosos en zonas suavemente abombadas e intensificación de la explotación agropecuaria mediante la puesta en regadío. Asimismo, se observa, de manera todavía incipiente, cierta urbanización del rústico desde la aureola rururbana de Ciutadella.

3. DETERMINACIÓN DE CUENCAS VISUALES

De acuerdo con las metodologías existentes basadas en el estudio del paisaje, tal y como ha sido comentado, en el presente anexo se sigue la metodología publicada por la Generalitat Valenciana al no haber presencia de un Reglamento del Paisaje aplicable a la comunidad balear.

Se destaca la necesidad de realizar un análisis visual del ámbito de estudio con el objeto de determinar **la visibilidad del paisaje como uno de los factores determinantes de su valoración, así como el de identificar y valorar los posibles impactos visuales de las actuaciones derivadas del mismo.**

Es por ello, que, para la determinación de la cuenca visual, se contemplan las siguientes técnicas:

La visibilidad del paisaje se determinará mediante la identificación de los recorridos escénicos -vías de comunicación, caminos tradicionales, senderos o similares, con un valor paisajístico excepcional por atravesar y/o tener vistas sobre paisajes de valor- el señalamiento de las vistas y zonas de afección visual hacia y desde las unidades y recursos, con respecto de puntos de observación significativos -vías de comunicación, núcleos de población, áreas de gran afluencia y lugares estratégicos por mostrar la singularidad del paisaje.

3.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA VISUAL (ÁREA DE ESTUDIO)

Para la realización *del Estudio de Incidencia Paisajística de la instalación fotovoltaica flotante Ciutadella* se ha delimitado el área de influencia visual (AIV), definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

Tal y como se hace referencia en la Guía de Paisaje publicada por la Comunitat Valenciana, se entiende como cuenca visual de la actuación, el territorio desde el cual éste es visible, hasta una distancia máxima de 3.000 m. No obstante, para delimitar el AIV de dicho proyecto, también se ha tenido en cuenta la magnitud y que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado **alcance visual**.

El AIV, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser también proporcional a la envergadura del proyecto y a su situación geográfica. Así pues, **se determina para el presente proyecto un AIV de 3 km., siendo definidos tres umbrales de alcance visual: Plano cercano (0 - 500 m), Plano medio (500 - 1.500 m) y Plano lejano (1.500 - 3.000 m).**

No obstante, es necesario mencionar que **la vista humana se ve afectada por la distancia, por lo que a partir de los 3.000 metros la visibilidad del proyecto es mínima e incluso nula a medida que aquella aumenta.**

El AIV delimitada puede observarse a continuación:

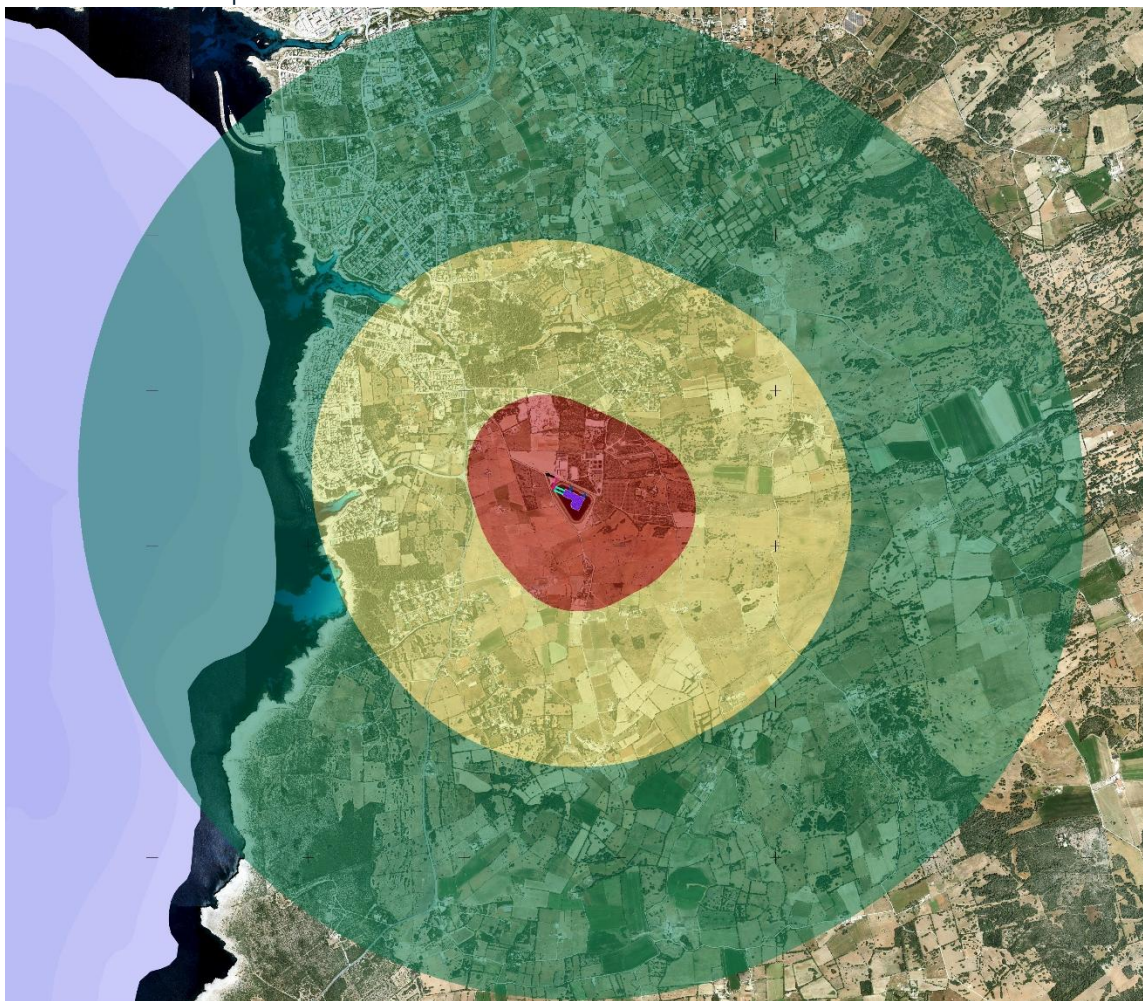


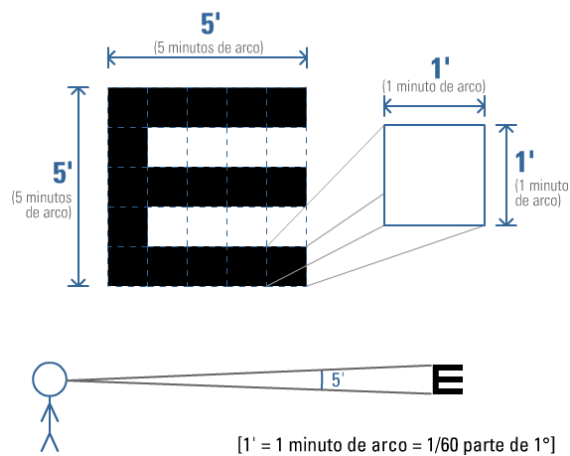
Figura 16. AIV de la instalación fotovoltaica flotante. Fuente: PODARCIS SL

Es importante tener en cuenta que según Geral Westheimer (Adler, 1994) el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. Este aspecto queda claramente tratado por Molina et. al. (2001).

Según afirman estos investigadores, en un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución será de un minuto de arco.

A una distancia de observación de 6 metros el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, que se identifica con la agudeza visual 6/7 o 20/20 equivalente al 100% de agudeza visual. Para ello comúnmente se utiliza la letra de Snellen.

Visión 20/20: Tamaño de optotipos



A una distancia de observación de 6 metros el tamaño global de la letra es de 8,73 mm (equivale a 5 minutos de arco) y una abertura de 1,75 mm (equivale a 1 minuto de arco). De esta manera se obtiene que la distancia de observación en un campo abierto se encuentra en el rango 6 m → infinito.

La longitud del arco correspondiente (L) a 1 minuto de arco, nos dará el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros:

$$L = \pi/180 \cdot 1/60 \cdot d \quad (1)$$

Aplicando (1) a 6 metros de distancia el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm.

A 3 kilómetros el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir sería de 87,5 cm. Ello nos da a entender que el parque será visible dentro de la cuenca visual a analizar en los planos más lejanos, si bien este no configurará un punto de atracción visual.

3.2. GENERACIÓN DE LA CARTOGRAFIA BASE

Para la realización del *Estudio de Incidencia Paisajística de la instalación fotovoltaica flotante Bassa Ciutadella* ha sido necesario disponer del modelo digital de superficie (MDS) (modelización del terreno teniendo en cuenta la altura de los elementos del mismo de una zona terrestre), como cartografía base para el cálculo de las cuencas visuales.

En este caso, se ha optado por la generación del modelo digital de superficie (MDS) a partir de información LiDAR:

- LiDAR: Ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión.

Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m² y, posteriormente, clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del PNOA con tamaño de píxel de 25 o 50 cm.

Las nubes de puntos LiDAR han sido postprocesadas y filtradas teniendo en cuenta la clasificación que define el tipo de objeto que reflejó el pulso láser (vegetación, edificio, agua, etc.) y el número de retorno del pulso láser, con el fin de obtener el MDS del AIV.

El MDS puede observarse a continuación:

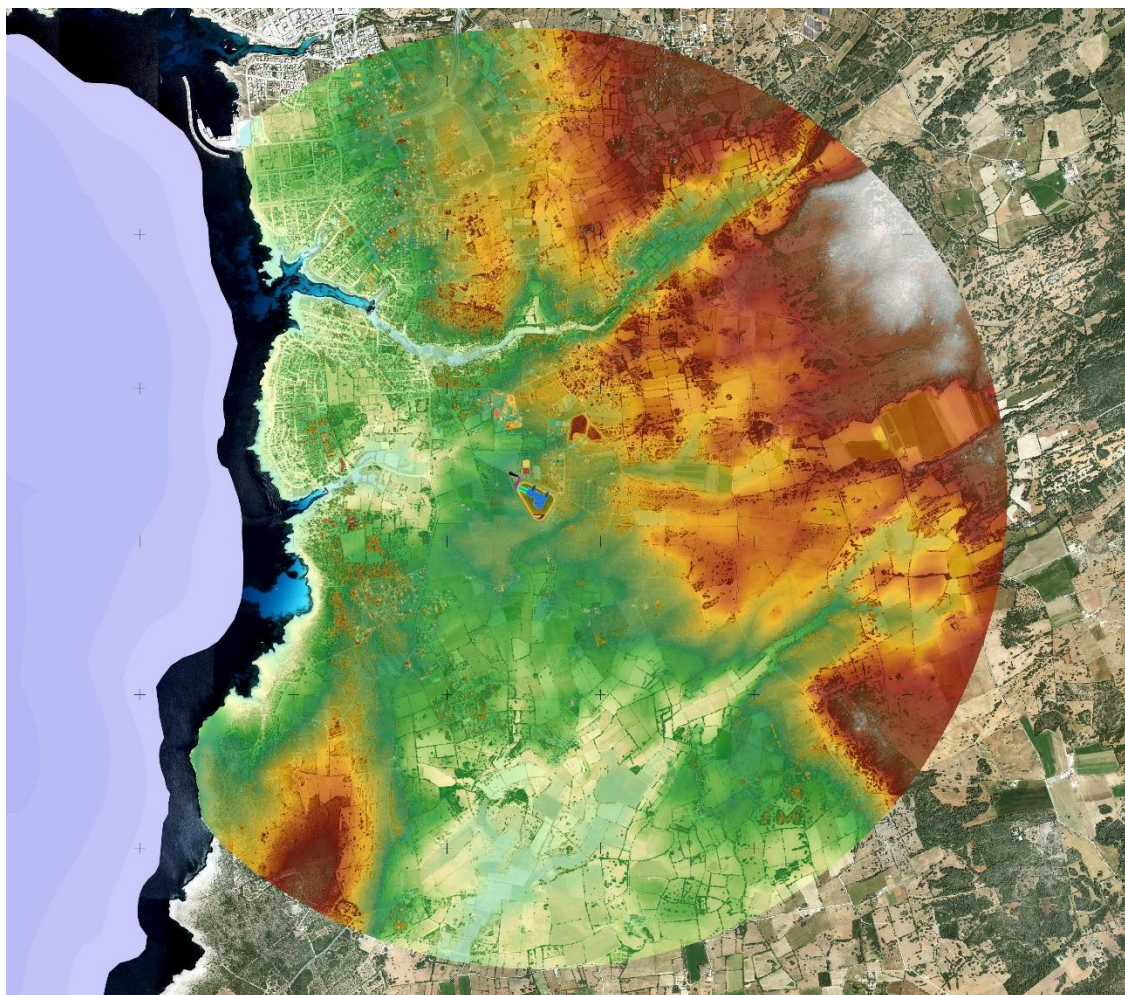


Figura 17. MDS del AIV de la instalación fotovoltaica flotante. Fuente: PODARCIS SL

3.3. ELABORACIÓN DE LAS CUENCAS VISUALES

El objeto de un análisis visual del paisaje es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

Los aspectos visuales del territorio se determinan en función del análisis de un aspecto fundamental: el cálculo de cuencas visuales.

Una cuenca visual es la porción de terreno que es vista desde un determinado punto, que se denomina punto de observación. De forma inversa, se podría definir una cuenca visual como la superficie desde la que es visto un determinado punto.

El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en los observadores, las personas. Por tanto, para que se produzca un impacto visual es necesario que existan potenciales observadores de los cambios introducidos en el paisaje.

La finalidad del *Estudio de Incidencia Paisajística de la instalación fotovoltaica flotante* es determinar la visibilidad del proyecto desde los puntos de observación que alberguen potenciales observadores, con el fin de valorar la potencial afección visual del proyecto sobre el territorio.

De este modo, se han generado las cuencas visuales del AIV desde cada uno de los elementos que configuran el proyecto de las plantas fotovoltaicas: placas fotovoltaicas, soportes, edificaciones, módulo de baterías, obteniéndose la cuenca visual para el conjunto del proyecto.

Para la definición de las cuencas visuales se han tenido en cuenta las características de los elementos que configuran el proyecto de la instalación fotovoltaica flotante, de esta manera se ha calculado la visibilidad considerando las alturas de cada uno de los elementos. Según proyecto se analiza el impacto asociado a una altura máxima de 1 metro de los módulos solares respecto al suelo.

4. RESULTADOS

4.1. CUENCA VISUAL DEL PROYECTO

Los resultados del análisis de visibilidad se exponen a continuación. Desde el punto de vista del impacto visual, la instalación fotovoltaica flotante proyectada en la balsa de riego de Ciutadella presenta un impacto prácticamente nulo. Debido a su ubicación y las características del entorno, la visibilidad de la instalación queda notablemente reducida. Únicamente podría percibirse en su plano más próximo desde una posición elevada en las cubiertas de las instalaciones situadas al norte de la balsa, concretamente desde la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Ciutadella Sur. Desde otros puntos del entorno, la presencia de la instalación pasaría prácticamente desapercibida, integrándose de manera armoniosa en el paisaje y minimizando cualquier posible afección visual.

No obstante, aun así, el área visible también incluye zonas que no pueden ser marginadas en los análisis mediante SIG. Estas son los puntos más elevados de las copas de los árboles y otros lugares inaccesibles desde los que a efectos prácticos no pueden ser concurridos por potenciales observadores, por lo que el impacto sería menor. De hecho, en el análisis esta situación se atribuye a una zona ubicada en el plano más lejano correspondiente a la masa boscosa localizada en el poblat de Son Catlar y la tanca de ses Alzines.

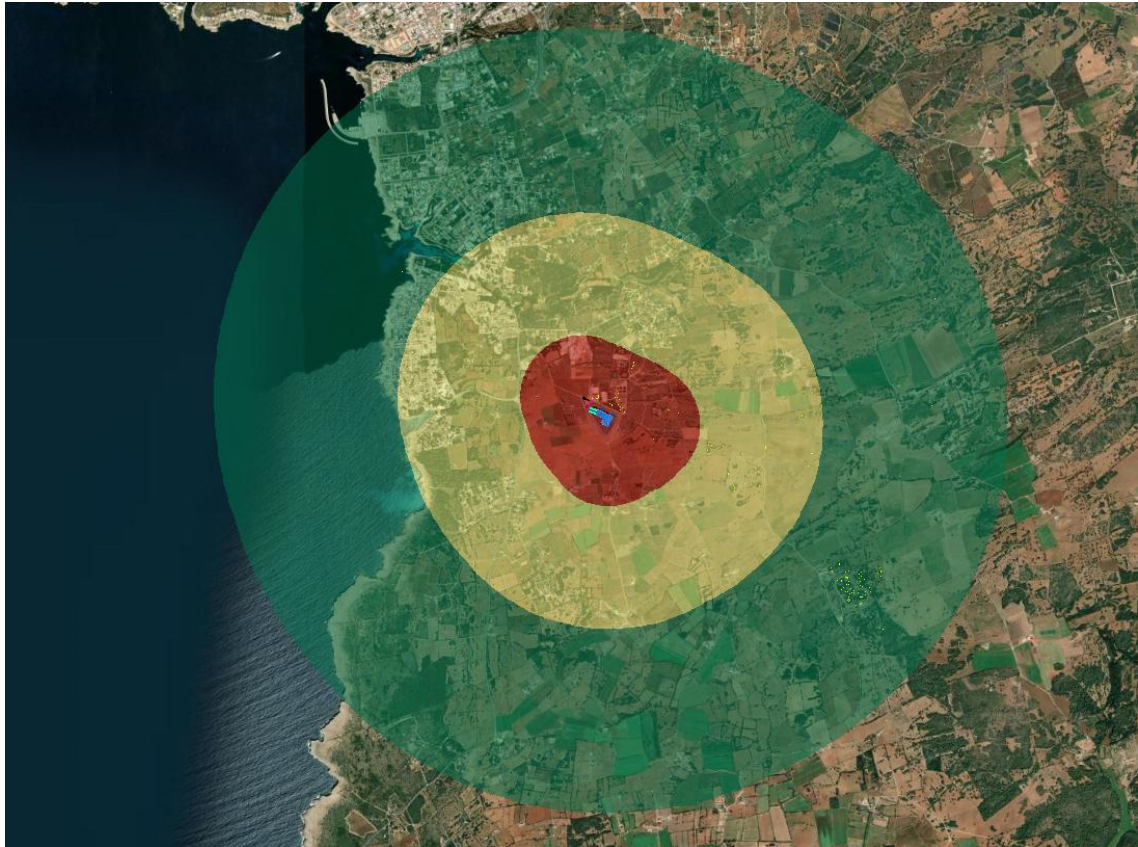


Figura 18. Cuenca visual (amarillo) de la instalación fotovoltaica flotante respecto AIV. Fuente: PODARCIS SL

Las zonas simbolizadas de color amarillo representan las áreas desde donde será visible la instalación fotovoltaica. A mayor distancia el parque será menos visible debido a la pérdida de la precisión o nitidez de visión, por lo que se prevé que el parque solar comporte una mayor atracción visual en las zonas más próximas.

De un total de 2.878,68 hectáreas de superficie analizada (superficie terrestre acogida por la circunferencia de 3 km de radio desde la zona de implantación), la instalación fotovoltaica que se proyecta tan solo será visible desde **0,84 ha**. Ello implica **un porcentaje de visibilidad únicamente de un 0,03% de todo el territorio analizado**, lo que resulta en que sea prácticamente imperceptible desde cualquier punto del territorio.

5. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Según lo establecido en el proyecto, se prevé la instalación de tres nuevas edificaciones prefabricadas, diseñadas para garantizar el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica. Estas estructuras incluyen:

- Un Centro de Transformación (CT) con Centro de Maniobra y Medida (CMM).
- Una caseta para inversores.
- Un módulo de baterías.

La ubicación y configuración de estas edificaciones han sido planificadas conforme a las directrices del Plan Territorial de Menorca, con el objetivo de garantizar su integración paisajística. En este sentido, se han definido las siguientes características arquitectónicas para minimizar su impacto visual:

- Fachada: Se aplicará un acabado en tonalidad blanca, característico de la arquitectura tradicional menorquina, contribuyendo a la armonización visual con el entorno rural y urbano. Se evitarán materiales reflectantes o colores estridentes que puedan generar un impacto visual discordante.
- Ventanas y sistemas de protección solar: Se emplearán carpinterías con tipología y proporciones acordes a la tradición arquitectónica local. Las ventanas incorporarán persianas tipo mallorquina en color verde carruaje o similar, favoreciendo la integración cromática y funcional con el entorno construido.
- Puertas y accesos: Se diseñarán con un aspecto visual adaptado a la estética tradicional menorquina, utilizando materiales y acabados que respeten la imagen del paisaje urbano y rural.
- Cubiertas: Se fomentará el uso de cubiertas inclinadas con teja árabe o soluciones adaptadas a la arquitectura menorquina en función del emplazamiento, evitando cubiertas planas con acabados industriales visibles desde el entorno.
- Materiales y texturas: Se priorizará el empleo de materiales naturales y sostenibles, como la piedra local (marés), madera tratada y acabados tradicionales en mortero de cal, promoviendo la durabilidad y coherencia estética con el paisaje.

Estas medidas han sido cuidadosamente seleccionadas para favorecer la integración de las edificaciones en el paisaje y reducir al mínimo su impacto visual.

En la ficha de medidas destinadas a la minimización del impacto paisajístico, se detallan todas las estrategias adoptadas en las diferentes fases del proyecto para garantizar su integración con el entorno. Finalmente, una vez que la instalación fotovoltaica alcance el fin de su vida útil, será responsabilidad del promotor o explotador del proyecto llevar a cabo todas las acciones necesarias para restaurar la zona a su estado original.

6. CONCLUSIONES

El análisis de impacto paisajístico de la instalación fotovoltaica flotante en la balsa de Ciutadella ha permitido determinar el área de influencia visual del proyecto, evaluando la magnitud de su visibilidad en el entorno. Para ello, se ha aplicado la metodología recomendada en estudios de paisaje, delimitando una cuenca visual de hasta 3.000 metros, con tres planos diferenciados según la distancia. Los resultados evidencian que la instalación será prácticamente imperceptible por la población, siendo tan solo visible en un 0,03% del territorio analizado.

Dado que el impacto visual está vinculado a la percepción de los observadores, se han implementado medidas de integración paisajística para minimizar la afección de la infraestructura en el entorno más próximo. Entre ellas, se contempla la adecuación estética de las tres edificaciones prefabricadas previstas en el proyecto -Centro de Transformación, caseta de inversores y módulo de baterías- mediante el uso de materiales y acabados que armonicen con el entorno.

Derivado del bajo impacto cuantitativo identificado en el análisis, no se han considerado necesarias medidas correctoras específicas. No obstante, con el objetivo de garantizar una integración paisajística óptima, se han definido estrategias como la elección de materiales con tonalidades naturales y una disposición que minimice la alteración del entorno visual.

En conjunto, la evaluación confirma que la instalación fotovoltaica flotante no supondrá un elemento disruptivo en el paisaje y que las medidas adoptadas contribuirán a su correcta integración en el medio. Finalmente, al término de la vida útil del parque solar, el promotor será responsable de restaurar el área a su estado original, asegurando la conservación de la calidad paisajística del entorno.

ANEXO 3: ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES GEI

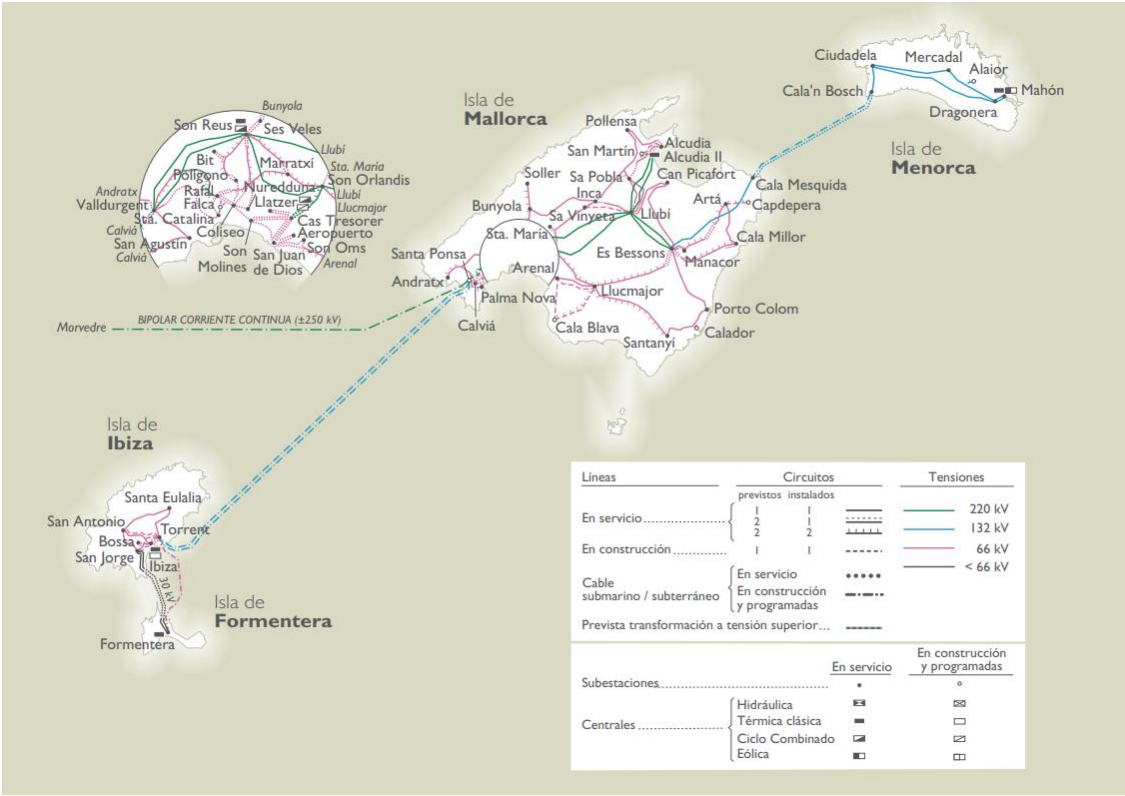
1. SISTEMA ELÉCTRICO EN BALEARES

1.1. RED DE TRANSPORTE

En Baleares se emplean los niveles de tensión de: 66 kV/ 132kV/ 220 kV.

La red de transporte está interconectada entre sí con estructura de forma mallada, de manera que puedan transportar electricidad entre puntos muy alejados, en cualquier sentido y con las menores pérdidas posibles.

En el caso de Baleares, al tratarse de un sistema donde la demanda supera la capacidad de generación, además de disponer de un sistema propio de transporte y generación, se ha realizado una interconexión con la península mediante conductores submarinos que permiten la estabilidad del sistema eléctrico y no lo hace tan vulnerable a posibles incidentes.



Red de transporte de las Islas Baleares. Fuente: REE

Las subestaciones son estaciones transformadoras que se encuentran junto a las centrales generadoras y en la periferia de las diversas zonas de consumo, enlazadas entre ellas por la Red de Transporte.

Subestaciones de Alta tensión a Alta Tensión:

- Se encargan de elevar o reducir la tensión de la electricidad dentro de la Red de Transporte.
- 66/132 kV; 66/220 kV; 132/220 kV.
- Éstas son gestionadas íntegramente por Red Eléctrica Española.

Subestaciones de Alta tensión a Media Tensión

- Se encargan de reducir la tensión de la electricidad de la tensión de transporte a la de distribución mediante transformadores.
 - Tensión primaria 66 kV/ 132kV/ 220 kV (Alta Tensión)
 - Tensión secundaria 15.000 V (Media Tensión)



Ejemplo de subestación eléctrica: Marratxí

En las Islas Baleares, las subestaciones siguen una morfología radial, donde las líneas de media tensión se distribuyen desde la subestación hasta los lugares de consumo de la energía.



Figura 19. Ejemplo de sistema radial de la red de distribución eléctrica.

2. ESTUDIO SOBRE EL IMPACTO DIRECTO E INDUCIDO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO, PUNTA DE DEMANDA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

2.1. JUSTIFICACIÓN

El Decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Illes Balears, determina en el apartado 2 del artículo 21 que:

“Los estudios de impacto ambiental deben incluir, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación ambiental, un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias, así como un anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad ante el cambio climático”.

Así pues, sirva el presente anexo para dar cumplimiento a esta nueva exigencia establecida por la entrada en vigor del Decreto legislativo 1/2020.

El Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (PDSE), establece que el actual modelo energético, basado en combustibles fósiles, es la principal causa del fenómeno conocido como cambio climático. Ello repercute negativamente sobre el planeta, siendo asociados según la comunidad científica los siguientes efectos:

- Aumento de las temperaturas
- Disminución de las precipitaciones
- Incremento de las sequías
- Aumento del riesgo de incendios
- Pérdida de potencial agrícola y forestal

Es por ello, que el Estado español está comprometido con la lucha contra el cambio climático mediante la ratificación del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático y del Protocolo de Kyoto. En este sentido, la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, Horizonte 2007-2012-2020, aprobada en 2007, determina que las comunidades autónomas son clave para poner en marcha medidas para la reducción de las emisiones a través de estrategias autonómicas, puesto que muchas de las medidas que se deben llevar a cabo corresponden al ámbito competencial autonómico.

Se propone, a través del Decreto 33/2015, fomentar e incrementar la producción de energía eléctrica procedente de fuentes renovables en las Illes Balears para cumplir las previsiones autonómicas, estatales y europeas en cuanto a energías renovables y de reducción de emisiones de CO₂.

El camino para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones que son fijados por las administraciones es el desarrollo de un modelo más sostenible, marcado principalmente por la participación creciente de las energías renovables y el desarrollo progresivo de un modelo de generación de energía eléctrica distribuida.

Sin embargo, si bien en los últimos años la implantación de energías renovables en España ha seguido una tendencia creciente, incrementándose el porcentaje de cobertura de la demanda eléctrica a través de las energías renovables; la comunidad autónoma de las Islas Balears se encuentra en la cola en cuanto a producción y penetración de energía renovable.

Es por ello por lo que con la finalidad de que el desarrollo de las energías renovables en las Illes Balears se lleve a cabo de forma respetuosa con el medio ambiente y no afecte negativamente sobre el paisaje de la isla, ni sobre el territorio (activos fundamentales del modelo económico insular), se establece la siguiente clasificación de aptitud ambiental y territorial:

- Zona de aptitud alta: está formada por aquellos suelos de mayor aptitud ambiental y territorial para acoger las instalaciones y, por lo tanto, que se consideran prioritarios para implantarlas.
- **Zona de aptitud media: está formada por suelos con menos aptitud que los de la zona anterior, dado que se identifican características ambientales o territoriales que suponen alguna limitación, no crítica, para implantar estas instalaciones.**
- **Zona de aptitud baja: está formada por suelos de menor aptitud que las dos zonas anteriores, dado que confluyen un mayor número de características ambientales o territoriales que suponen alguna limitación, no crítica, para implantar estas instalaciones. También queda incluida en esta zona la franja de 500 metros en torno a los espacios de relevancia ambiental.**
- Zona de exclusión: Está formada por:
 - Los espacios naturales protegidos: parque nacional, parques naturales, reservas, monumentos naturales y zona de exclusión y zona de uso limitado del Paraje Natural de la Serra de Tramuntana.
 - Las áreas de alto nivel de protección establecidas por los PTI (excepto la zona de uso compatible y uso general del Paraje Natural de la Serra de Tramuntana).
 - El núcleo de la Reserva de la Biosfera de Menorca.
 - Los lugares de la Red Natura 2000 (LIC/ZEC y ZEPA).

- Las zonas húmedas y las zonas Ramsar.
- Los encinares protegidos.

En el caso de la aptitud para instalaciones fotovoltaicas también quedan incluidas en esta zona las áreas naturales de especial interés (ANEI) y las áreas rurales de interés paisajístico (ARIP) definidas por la Ley 1/1991, de 30 de enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Illes Balears, y recogidas en el planeamiento territorial y urbanístico vigente.

En el caso que nos ocupa, en la isla de Menorca la distribución espacial de las diversas zonas teniendo en cuenta la aptitud ambiental y territorial es la siguiente:

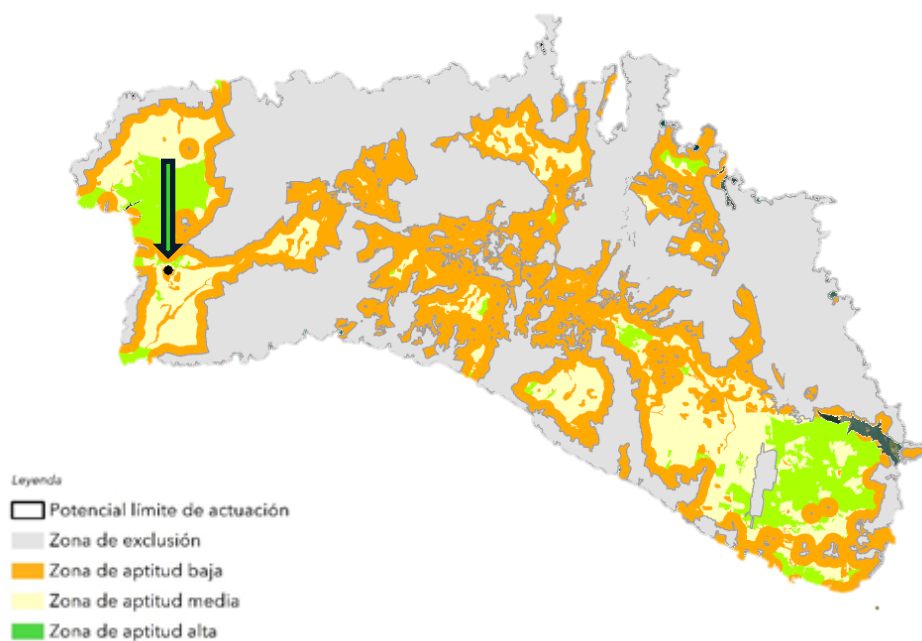


Figura 20. Aptitud fotovoltaica de la isla de Menorca. Fuente: PODARCIS, SL a través del IDEIB

	Menorca		Mallorca		Ibiza		Formentera	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Zona de exclusión	34.926	50,41	137.886	38,09	25.439	44,75	3.544	43,46
Zona de aptitud baja	21.757	31,41	46.533	12,85	5.167	9,09	2.237	27,44
Zona de aptitud media	7.977	11,51	118.193	32,65	18.187	31,99	1.822	22,35
Zona de aptitud alta	4.619	6,67	593.86	16,41	8.053	14,17	549	6,74

	Menorca	Mallorca	Ibiza	Formentera
	%	%	%	%
Zona de aptitud baja	63,33	20,76	16,45	48,54
Zona de aptitud media	23,22	52,74	57,91	39,53
Zona de aptitud alta	13,45	26,50	25,64	11,93

Si bien el objetivo remarcado en el PDSE es priorizar las zonas de mayor aptitud fotovoltaica, únicamente se imposibilita el desarrollo de los parques solares fotovoltaicos que sean proyectados **en zona de exclusión** a causa de la protección existente en el territorio (riesgos ambientales, espacios naturales protegidos, hábitats, fauna, conectividad ecológica, paisaje, cubiertas del suelo, ruido, planeamiento territorial vigente, entre otros) a excepción de lo contemplado en el artículo 36.4:

- El desarrollo de instalaciones fotovoltaicas de tipo A y B en las zonas de exclusión, siempre que no lo impidan los instrumentos de ordenación vigentes en estos espacios y de acuerdo con la normativa sectorial de aplicación, queda restringido exclusivamente a la posible implantación en espacios degradados (espacios denudados, canteras abandonadas, vertederos para restaurar y espacios no agrícolas ya transformados por actividades antrópicas en desuso) o en terrenos de baja productividad agrícola, así como en otros lugares cuando se trate de instalaciones para autoconsumo promovidas por las diferentes administraciones públicas en desarrollo o ejercicio de actuaciones ligadas al uso o servicio público.
- El desarrollo de instalaciones queda condicionado a la obtención de la declaración de interés general o de utilidad pública de acuerdo con los procedimientos establecidos para cada caso. Las instalaciones de tipo C y D no se admiten en zonas de exclusión, excepto que estas instalaciones formen parte de un proyecto de rehabilitación medioambiental y, en cualquier caso, se tramitarán por vía de la declaración de interés general. A estas instalaciones les será de aplicación lo que establece la legislación agraria vigente en relación con su localización y/o con la integración efectiva con la actividad agraria cuando proceda.

Sin embargo, las posibilidades existentes en las diferentes islas para cumplir con los objetivos de penetración de energías renovables son muy diferentes en cada una de las islas que conforman la comunidad autónoma.

En el caso que nos ocupa, si bien las zonas de exclusión son las predominantes en términos porcentuales en todas las islas, la isla de Menorca es la que mayor porcentaje de zona de exclusión presenta, estando imposibilitado por lo general el desarrollo de un parque fotovoltaico en el 50,41% de su superficie a condición de lo dispuesto anteriormente. Asimismo, también es la isla que presenta en cifras relativas una superficie menor en cuanto a la zona de aptitud alta y en zonas de aptitud fotovoltaica media.

En concreto, en la isla de Menorca predominan las zonas de exclusión (50,41%), seguidas de las zonas de aptitud baja (31,41%), áreas de aptitud media (11,51%) y finalmente las áreas donde la aptitud fotovoltaica es alta (6,67%). Pese a que las diferencias en las dimensiones de las diversas islas son evidentes, la isla de Formentera sigue el mismo orden en cuanto a la predominancia de zonas de aptitud.

Se convierte, por tanto, Menorca en el territorio insular balear en el que la mayor parte de superficie en la que puede ser implantado un parque fotovoltaico es clasificado como zona de aptitud fotovoltaica baja (31,41%), conformando este tipo de aptitud el 63,33% del territorio en el que es factible la instalación de un parque fotovoltaico, en relación con el 16,45% de Ibiza, el 48,54% de Formentera y el 20,76 % de Mallorca.

A través de la disposición 5579 del BOE núm. 89 de 2019, por la que se aprueba la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, se pretende perseguir las siguientes finalidades de interés público:

- a. La estabilización y el decrecimiento de la **demanda energética**, priorizando, en este orden, el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación con energías renovables.
- b. La **reducción de la dependencia energética exterior** y el avance hacia un **escenario con la máxima autosuficiencia** y garantía de suministros energéticos.
- c. La **progresiva descarbonización de la economía**, así como la **implantación progresiva de las energías renovables y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**, de acuerdo con los compromisos adquiridos por el Estado español y la Unión Europea y con especial atención al hecho insular.
- d. El fomento de la democratización de la energía.
- e. El fomento de la gestión inteligente de la demanda de energía con el objetivo de optimizar la utilización de los sistemas energéticos de acuerdo con los objetivos de esta ley.

- f. La planificación y la promoción de la resiliencia y la adaptación de la ciudadanía, de los sectores productivos y de los ecosistemas a los efectos del cambio climático.
- g. El **avance hacia el nuevo modelo medioambiental y energético** siguiendo los principios de la transición justa, teniendo en cuenta los intereses de la ciudadanía y de los sectores afectados por esta transición.
- h. Promover el incremento de la iniciativa pública en la comercialización de la energía.
- i. El fomento de la ocupación y la capacitación en los nuevos sectores económicos que se generen y promuevan.

Asimismo, dicha ley modifica el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears, aprobado por el Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, y modificado por el Decreto 33/2015, de 15 de mayo, quedando la siguiente clasificación como:

- Instalaciones de tipo A: aquellas con una ocupación territorial inferior a 0,3 ha y potencia no superior a 100 kW. En el caso de Ibiza y Formentera forman parte de esta categoría las instalaciones con una ocupación territorial inferior a 0,15 ha y potencia no superior a 100 kW.
- Instalaciones de tipo B: aquellas con una ocupación territorial inferior a 1 ha y potencia no superior a 500 kW, y que no son del tipo A.
- **Instalaciones de tipo C: aquellas con una ocupación territorial inferior o igual a 10 ha, y aquellas que independientemente de su ocupación se ubiquen en espacios degradados, y que no son ni de tipo A ni de tipo B.**
- Instalaciones de tipo D: aquellas con una ocupación territorial superior a 10 ha.

Además, se incorpora al artículo 36 del PDSE un nuevo apartado asociado a las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Se añade el apartado 36.5 dedicado a las zonas de desarrollo prioritario y se determina que:

“El desarrollo de instalaciones quedará condicionado a la obtención de la declaración de interés general o de utilidad pública de acuerdo con los procedimientos establecidos para cada caso. Las instalaciones de tipo C y D no se admitirán en zonas de exclusión, excepto si dichas instalaciones forman parte de un proyecto de rehabilitación. A estas instalaciones les será de aplicación lo que establece la legislación agraria vigente en relación con su localización y/o con la integración efectiva con la actividad agraria cuando proceda.”

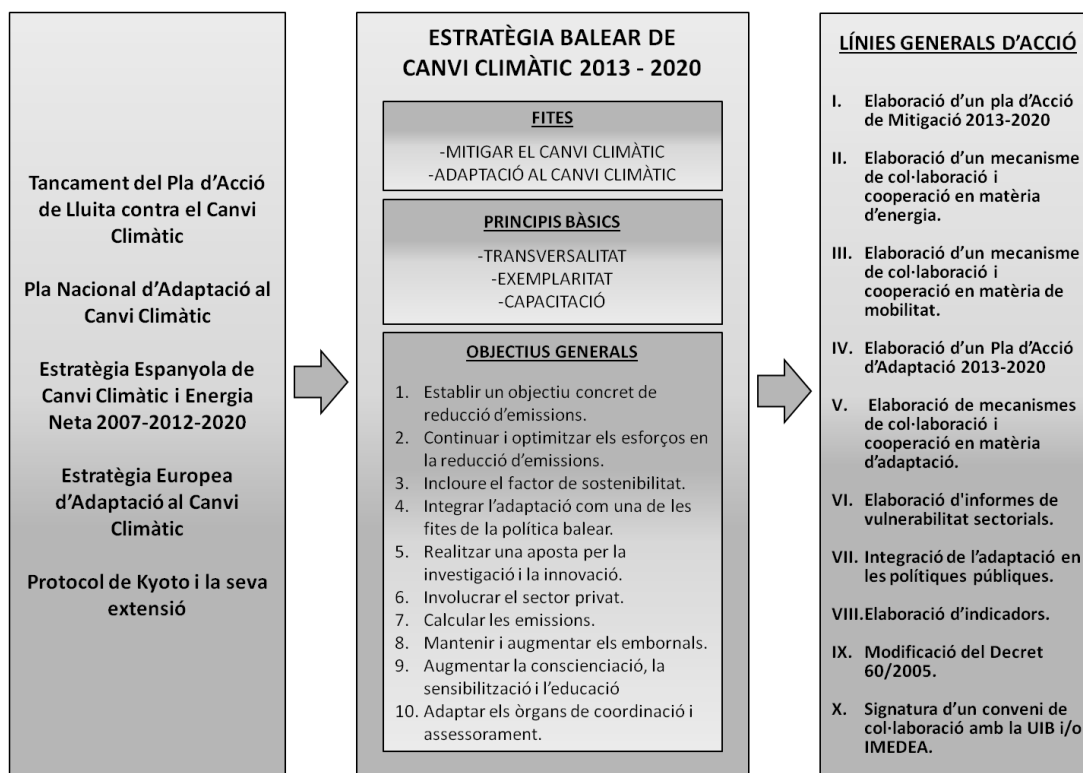
2.2. IMPACTO SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO

El proyecto no supone un impacto negativo sobre el consumo energético puesto que debe entenderse como un proyecto generador de energía con factor de emisión 0, es decir, con emisión cero de CO₂.

En este sentido el proyecto se alinea con los objetivos de reducción de emisiones contemplados en el artículo 12 de la Ley 10/2019 (40% para el año 2030 y 90% para el año 2050), así como con los objetivos de penetración de las energías renovables definidos en el artículo 15 de la misma normativa en el que se establece que:

1. *El Plan de Transición Energética y Cambio Climático deberá prever las medidas necesarias para avanzar hacia la mayor autosuficiencia energética, de manera que en el año 2050 haya la capacidad para generar en el territorio de las Illes Balears, mediante energías renovables, al menos el 70% de la energía final que se consuma en este territorio.*
2. *El Plan deberá prever cuotas quinquenales de penetración de energías renovables, por tecnologías, con el fin de alcanzar progresivamente los siguientes objetivos, definidos como proporción de la energía final consumida en el territorio balear:*
 - El 35% para el año 2030.
 - El 100% para el año 2050.

La Estrategia Balear del Cambio Climático (EBCC) 2013-2020 fue aprobada por la Comisión Interdepartamental sobre el Cambio Climático el 8 de abril de 2013. La estrategia se redactó con la finalidad de plasmar los objetivos y las actuaciones necesarias para conseguir reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos provocados por el cambio climático, siguiendo el siguiente esquema:



Después de la EBCC, la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética prevé la redacción de un Plan de Transición Energética y Cambio Climático. El Plan de Transición Energética constituye el marco integrado y transversal de ordenación y planificación de objetivos, políticas y acciones que permiten cumplir con las finalidades de la Ley. El Plan de Transición Energética y Cambio Climático ya se encuentra en elaboración después de haber recibido las aportaciones y propuestas durante el proceso participativo, y que tiene como objetivo establecer un marco transversal de orientación y planificación de los objetivos, las políticas y las acciones para cumplir con la Ley de cambio climático y transición energética.

El Plan de Transición Energética y Cambio Climático tiene como objetivo que para 2023 las Illes Balears tengan las bases para un modelo económico sostenible, descarbonizado y resiliente al cambio climático, hecho que permitirá un crecimiento socialmente justo, inteligente y democrático. Así, este Plan pretende dar forma a la planificación de la política de transición energética y cambio climático balear, de forma que se pueda dar cumplimiento a los compromisos que emanan de la Ley de cambio climático y transición energética de las Illes Balears.

Según este Plan, el primer objetivo es reducir las emisiones un 40 % en 2030 para llegar a la neutralidad climática en 2050. Así mismo, la reducción del consumo primario deberá bajar un 26 % en 2030 y hasta un 40 % en 2050. Por otro lado, el Plan prevé cuotas quinquenales de penetración de energías renovables por tecnologías, con objeto de lograr progresivamente los objetivos siguientes, definidos como proporción de la energía final consumida en el territorio balear: el 35 % para 2030 y el 100 % para 2050. Estos objetivos deberán ajustarse a las particularidades de cada isla.

El avance de las energías renovables en España es un hecho y el archipiélago balear no se queda atrás. Aunque las islas tienen un clima idóneo para implementar un sistema eléctrico basado en energías limpias, la potencia total instalada apenas llegaba al 2,5% en 2019. Casi cuatro años después de que el Parlament aprobara la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, el alcance de las energías renovables ha llegado al 10%. Aunque los avances son importantes, esta cifra todavía queda lejos del objetivo más inmediato de alcanzar el 35% establecido en la ley para el año 2030 -la normativa plantea para ese año una reducción del 23% del consumo energético y del 40% de las emisiones contaminantes-. Para el año 2050, el objetivo es alcanzar un sistema energético totalmente libre de combustibles fósiles.

En definitiva, la incorporación del parque solar en la isla de Menorca posibilita la generación de una energía no contaminante que daría posibilidad de cumplir con los objetivos energéticos marcados por la Comunidad Autónoma de las Illes Balears. Por otro lado, y no menos importante, es indispensable considerar la autosuficiencia energética de las islas, es decir, que cada isla sea capaz de producir su propia energía. Atendiendo a la escasa producción de energía total por parte de los parques fotovoltaicos en Menorca en relación con los objetivos, se considera que la implantación de la instalación fotovoltaica flotante que se evalúa es una acción acertada, puesto que la energía total producida será de 2.131.742 kWh/año.

En este sentido, se considera que la propuesta de la instalación fotovoltaica flotante **es compatible y muy recomendable para el consumo energético de las islas.**

2.3. SISTEMA ELÉCTRICO BALEAR

Red Eléctrica de España (REE) desarrolla sus actividades en las islas desde su sede ubicada en Palma de Mallorca. Se centra en la planificación de la red de transporte y la gestión de las solicitudes de acceso a la red de transporte efectuadas por los generadores y distribuidores. El centro de control es el encargado de efectuar la supervisión del sistema eléctrico de forma coordinada con los centros de control de las empresas de generación y distribución de Baleares. Realiza la supervisión del sistema eléctrico en tiempo real, las actividades de programación de la cobertura de la demanda, la gestión de los desvíos generación-demanda en tiempo real y el seguimiento de la red de transporte insular.

MW	2018	2019	2020	2021	2022
Carbón	468,4	468,4	241,2	241,2	241,2
Motores diésel	182	139,4	139,4	139,4	139,4
Turbina de gas	603,1	603,1	603,1	603,1	603,1
Ciclo combinado	822,9	822,9	822,9	822,9	822,9
Eólica	3,648	3,638	3,638	3,638	3,638
Solar fotovoltaica	82,748	83,965	106,171	151,875	224,703
Otras renovables	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
Cogeneración	11,523	11,523	11,523	11,523	11,523
Residuos R	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Residuos NR	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Potencia total	2251,25	2209,86	2004,86	2050,57	2123,39

Desde 2018 la tendencia en el territorio Balear en cuanto a potencia instalada ha sido la de aumentar la renovable e ir disminuyendo la no renovable, de este modo, desde 2018 se ha pasado de tener un 5,6% de potencia renovable instalada hasta un 12,6% en 2022. Si hablamos en valores absolutos en 5 años el sistema eléctrico balear ha duplicado su potencia renovable, pasando de 125,93 MW a 267,87 MW.

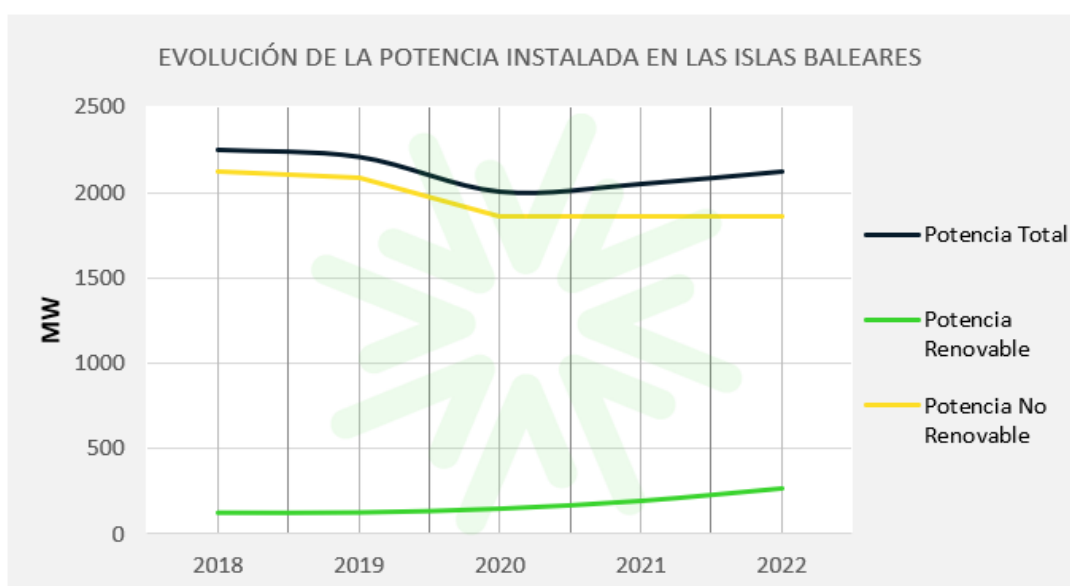


Figura 21. Evolución de la Potencia instalada renovable, no renovable y total (MW) en el Sistema Eléctrico Balear 2018-2022. FUENTE: PODARCIS. SL a través de REE.

En términos de tecnología utilizada, la Solar Fotovoltaica es la fuente renovable que más impacto está teniendo dentro de la propia comunidad autónoma. En este aspecto, ha pasado de contribuir con tan solo un 3,7% de la potencia total de las Baleares a un 10,6% en el periodo 2018-2022. De esta forma, en 2022 las Islas Baleares cuentan ya con 224,7 MW de potencia fotovoltaica, siendo esta la tecnología renovable más utilizada en la comunidad, abarcando el 83,8% de la potencia renovable total de las Islas.

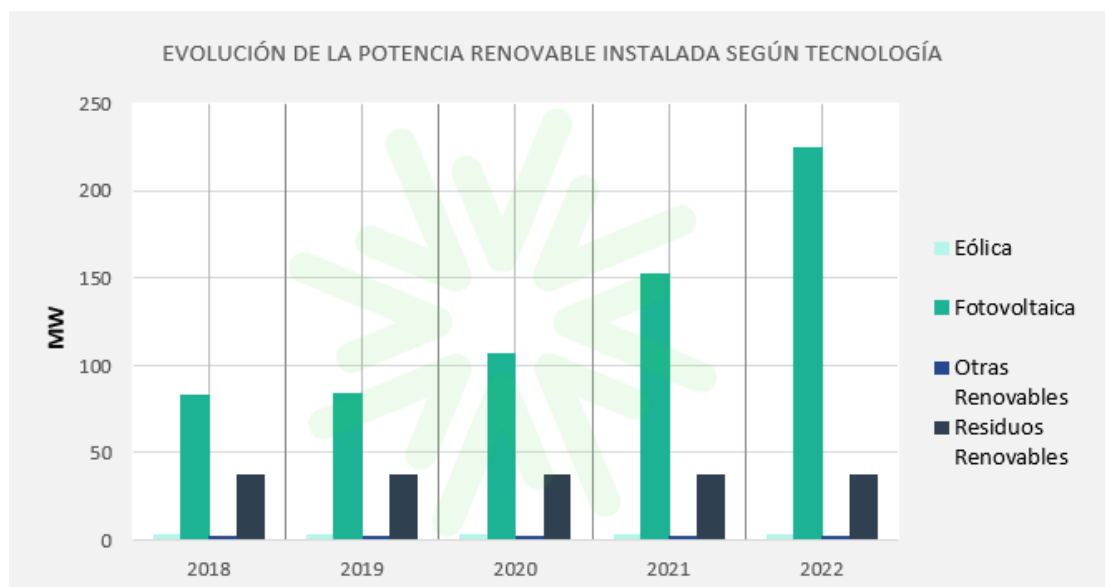


Figura 22. Evolución de las Energías Renovables en términos de potencia en el Sistema Eléctrico Balear 2018-2022. FUENTE: PODARCIS. SL a través de REE.

2.4. PRODUCCIÓN Y CONSUMO ENERGÉTICO A NIVEL BALEAR

A través de un análisis de los datos publicados por la REE, se ha podido extraer información de especial relevancia referente a la demanda energética balear y a la producción de energía.

A escala autonómica la Ley 10/2019 promueve el concepto de autosuficiencia y establece unos determinados objetivos de reducción de emisiones, de ahorro y eficiencia energética y de penetración de energías renovables para los escenarios del 2030 y 2050.

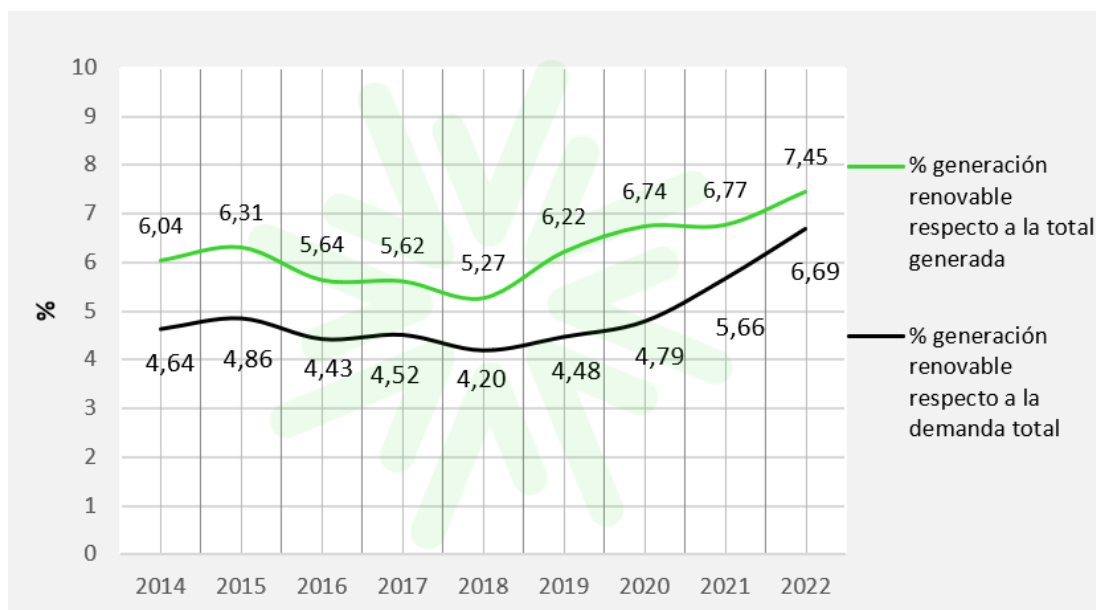


Figura 23. Evolución del % Energía Renovable generada respecto al total generado y respecto a la demanda total en el Sistema eléctrico Balear 2014-2022. FUENTE: PODARCIS. SL a través de REE.

En el año 2022, el porcentaje de la energía generada con renovables respecto a la total generada en territorio balear está en un 7,45% mientras que si se compara la energía generada con renovables respecto a la demanda (generada + enlace peninsular) de las Baleares este porcentaje desciende hasta el 6,69%. En la Figura 5 también se observa como la generación renovable tiene una tendencia al alza desde el año 2018.

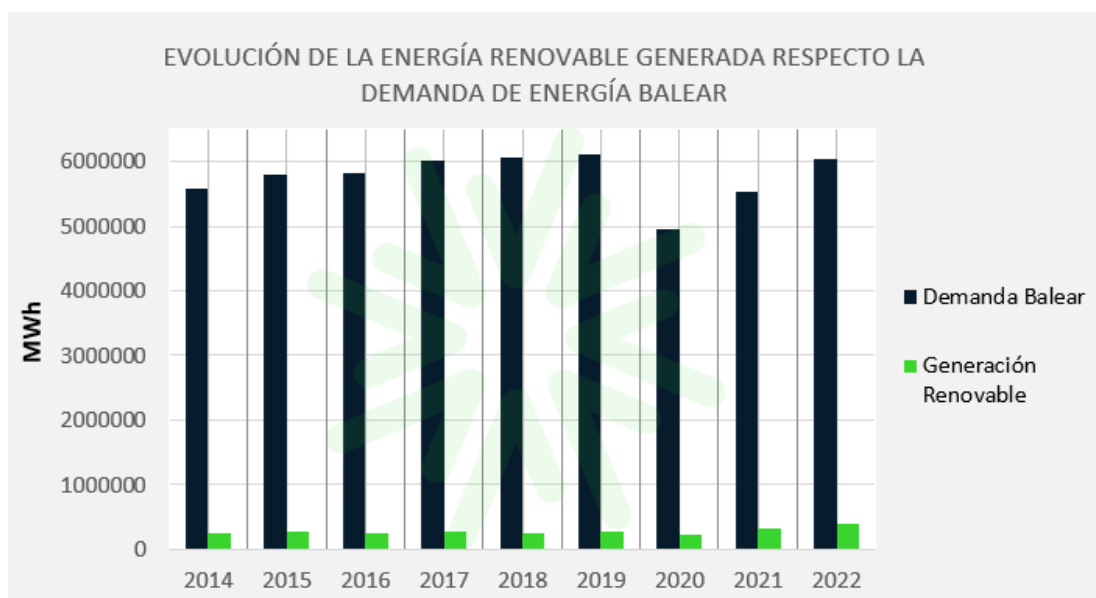


Figura 24. Evolución de la energía renovable generada respecto la demanda balear de energía eléctrica en valores absolutos. Fuente: PODARCIS. SL a través de REE.

En este aspecto, se necesita seguir con esta tendencia y mejorar la autosuficiencia energética de la comunidad, ya que otro de los aspectos clave es reducir el porcentaje

de energía que procede del enlace peninsular. Se observa que desde 2020 este porcentaje cada vez es más pequeño, pero habrá que observar cómo evoluciona este valor en los años posteriores.

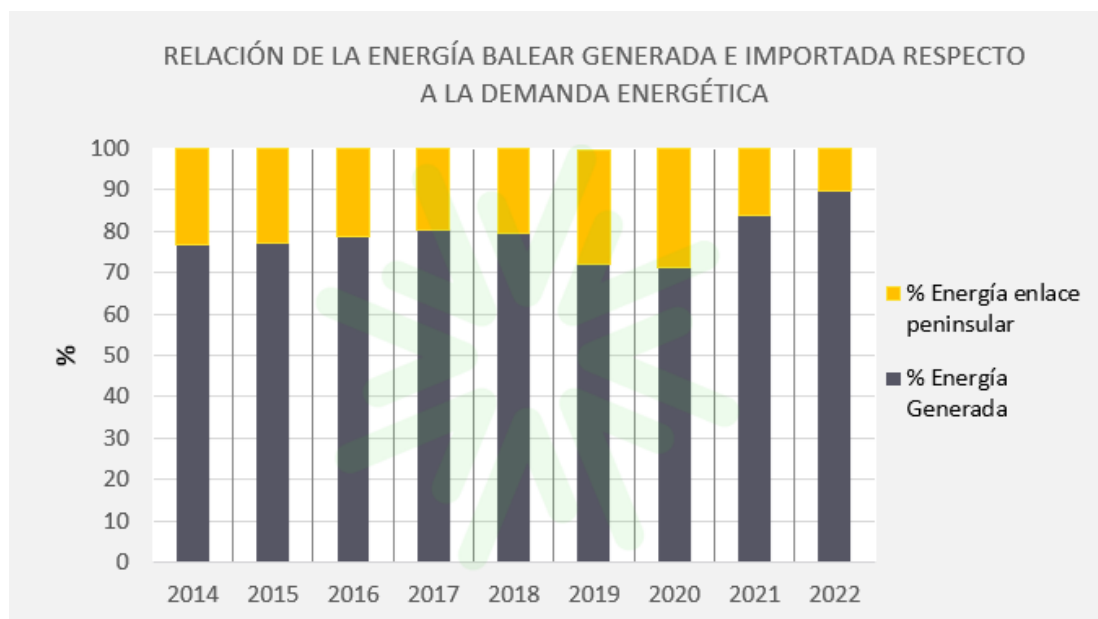


Figura 25. Evolución de la influencia del enlace peninsular en la demanda balear 2014-2022. Fuente: PODARCIS, SL a través de REE.

A pesar de que la penetración de las renovables en las Islas Baleares siga una línea ascendente, estos valores siguen siendo muy pobres, por lo que se evidencia, por tanto, la negativa a la apuesta por las instalaciones de energía renovable en Baleares, ya que de toda la energía demandada en la comunidad en el año 2022 tan solo el 6,69% fue de origen verde. En la figura siguiente se muestra de forma desglosada la evolución de la representatividad de las energías renovables sobre la demanda balear.

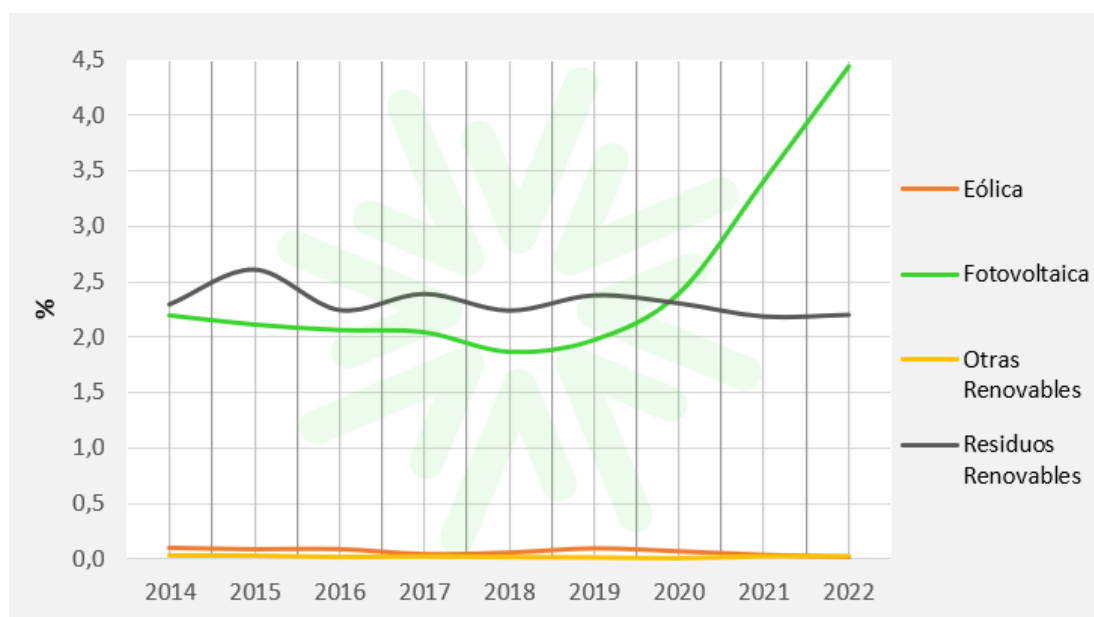


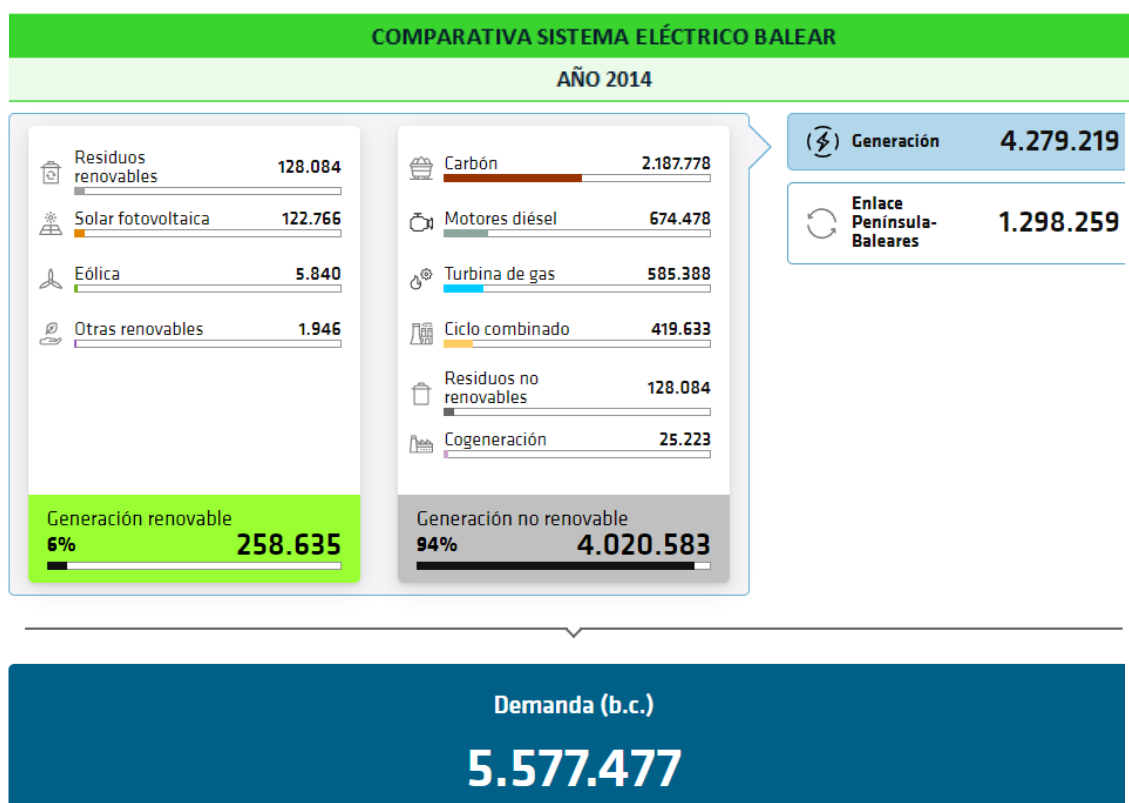
Figura 26. Relación del % de energía renovable generada respecto la demanda energética balear. Fuente: PODARCIS, SL a través de REE.

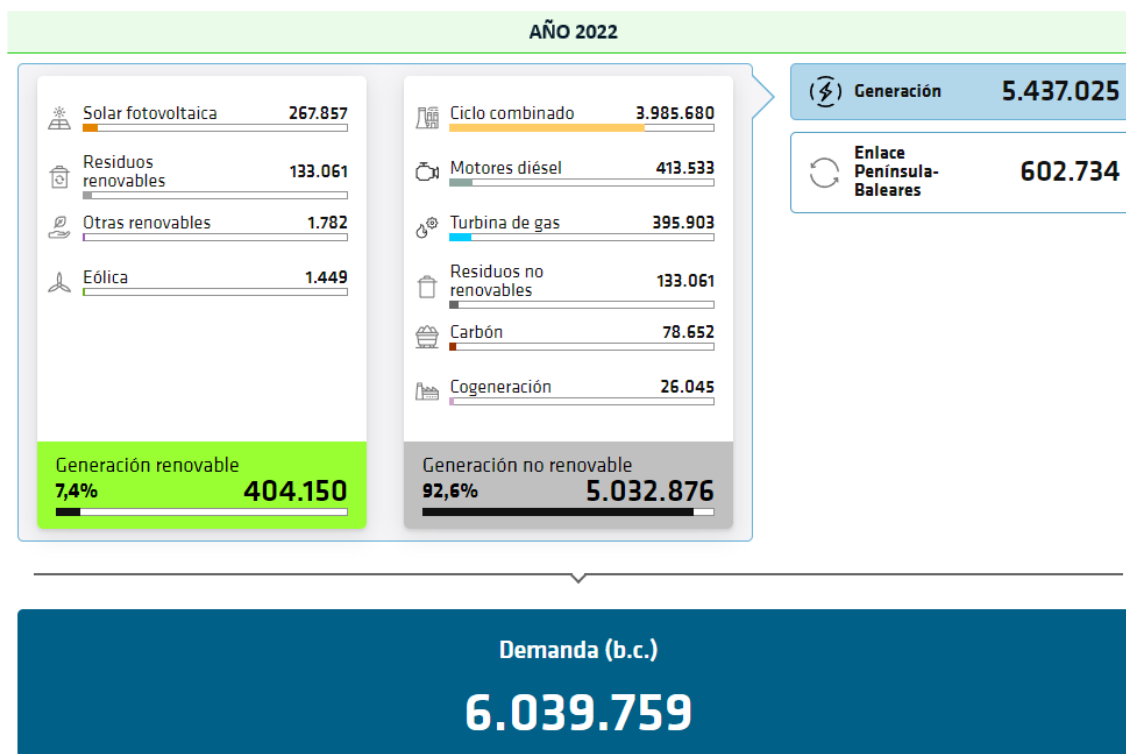
De las energías renovables las que obtienen una menor representación son por un lado la clasificada como "Otras renovables" (biogás y biomasa) y la Eólica, cuyo único parque eólico en Baleares se encuentra ubicado en la isla de Menorca: el parque eólico de es Milà, construido entre los años 2003 y 2004 y formado por cuatro aerogeneradores. Existen diferentes propuestas para montar nuevos parques eólicos, pero ninguno de ellos se ha llevado a cabo hasta el día de hoy por una variedad de razones (rechazo social por el impacto paisajístico, evaluación negativa por la Comisión Balear de Medio Ambiente).

Los residuos renovables representan un porcentaje de generación más elevado. Se incluyen en esta categoría los desechos que no son reciclables y que a su incineración son utilizados para generar electricidad que es inyectada en la red eléctrica o vapor para las industrias que necesiten este recurso. La quema debe cumplir la normativa vigente, filtrar los gases de partículas contaminantes y utilizar, en el caso que sea necesario, el sistema de lavado para eliminar los gases nocivos que puedan ser generados en la combustión.

Por último, la energía fotovoltaica simboliza el 4,43% de la demanda eléctrica balear en 2022 y con una tendencia en aumento exponencial desde 2018.

A continuación, se adjunta una comparativa de la energía generada por tipología entre el año 2014 y 2022, además de la demandada.





Si analizamos el periodo 2014-2022, se aprecian una serie de cambios en el mix eléctrico balear:

- Se observa una subida de los MWh generados a partir de fuentes renovables en un 56,3% y de fuentes no renovables en un 25,2%.
- Se calcula un aumento de la demanda total del 8,3%.
- Se reduce en un 53,6% la energía importada del enlace peninsular.
- Se aprecia una reducción del 96,4% de la energía producida por la central térmica de carbón como consecuencia del cierre de la central térmica de carbón. Como consecuencia, la producción de electricidad con origen del ciclo combinado ha aumentado hasta en un 849,8%.
- Si hablamos del porcentaje de energía renovable respecto a la energía total producida en las Islas, este solo ha pasado de un 6% hasta un 7,4%.

A través del anterior análisis se evidencia una tendencia leve de mejora, pero suficiente para marcar el camino a seguir e ir fortaleciendo la autosuficiencia del territorio. Para ello se necesita seguir apostando por las energías renovables, aumentar la potencia renovable instalada con la tecnología más eficiente en el territorio (solar fotovoltaica) y trabajar con tecnologías de respaldo para dotar de mayor flexibilidad al mix eléctrico balear y poder cubrir la demanda en cualquier momento del día con las energías más limpias. De esta manera, con el tiempo, se podrán ir reduciendo los MWh generados a partir del ciclo combinado y se estará cada vez más cerca de cumplir con los objetivos que promueve la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.

2.5. GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE POR CCAA

Si bien existe el propósito de fomentar la producción de energía renovable y autosuficiencia energética, de destacable relevancia a nivel insular, cabe remarcar que en el año 2012 las Islas Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla fueron las comunidades y ciudades autónomas que menos energía renovable generaron respecto al total de energía generada. Para dicho año el promedio de energía renovable generada en el territorio español fue del 30,1% (4,69% en Baleares).

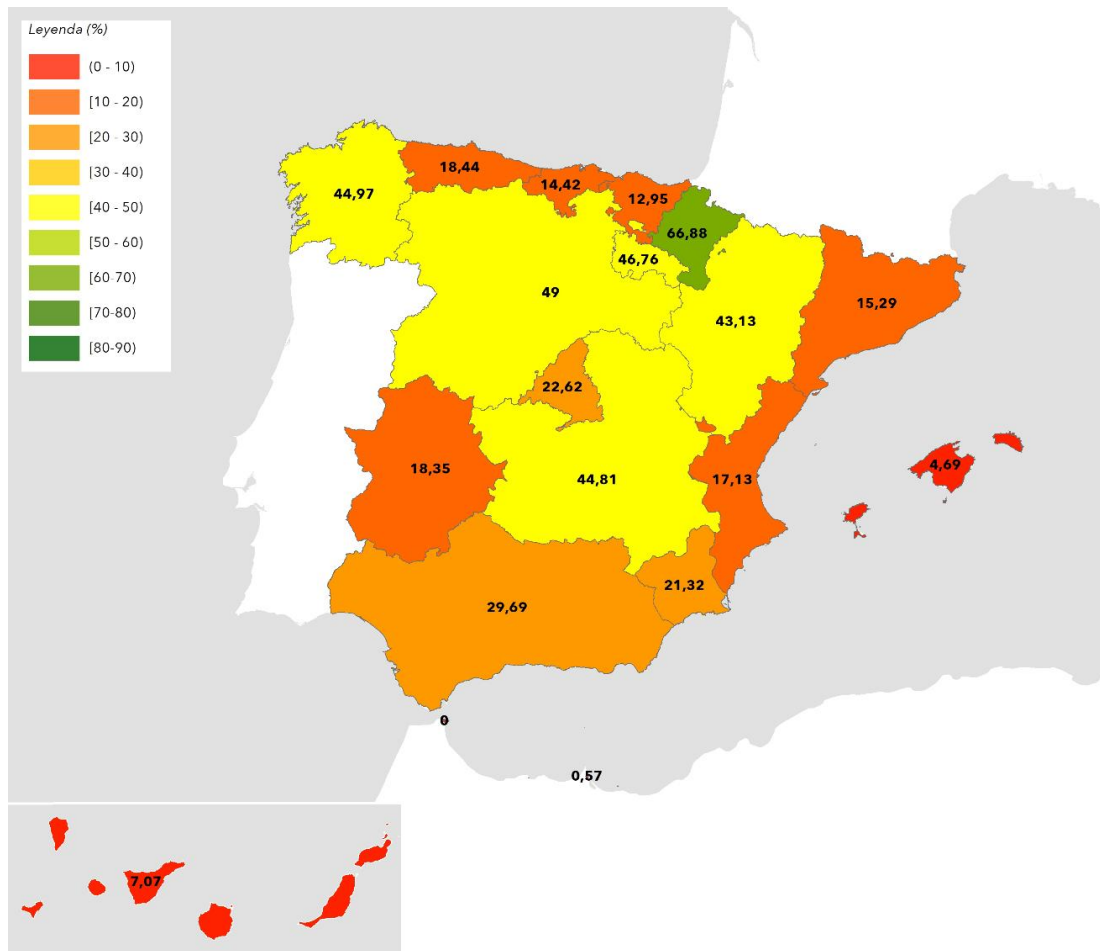


Figura 27. Energía renovable generada en el año 2012 respecto al total generado. Fuente: PODARCIS SL a través de datos publicados por la REE.

Durante el período temporal 2012-2022 dicho porcentaje se incrementó, siendo el promedio de energía renovable en el año 2022 de un 42,2%. Una década después, Baleares sigue a la cola (7,45%), sólo por delante de Ceuta y Melilla (máxima limitación territorial). Este hecho se evidencia a continuación, donde se representa un mapa del porcentaje de energía renovable generada sobre el total de energía eléctrica generada por cada una de las comunidades autónomas en el año 2022.

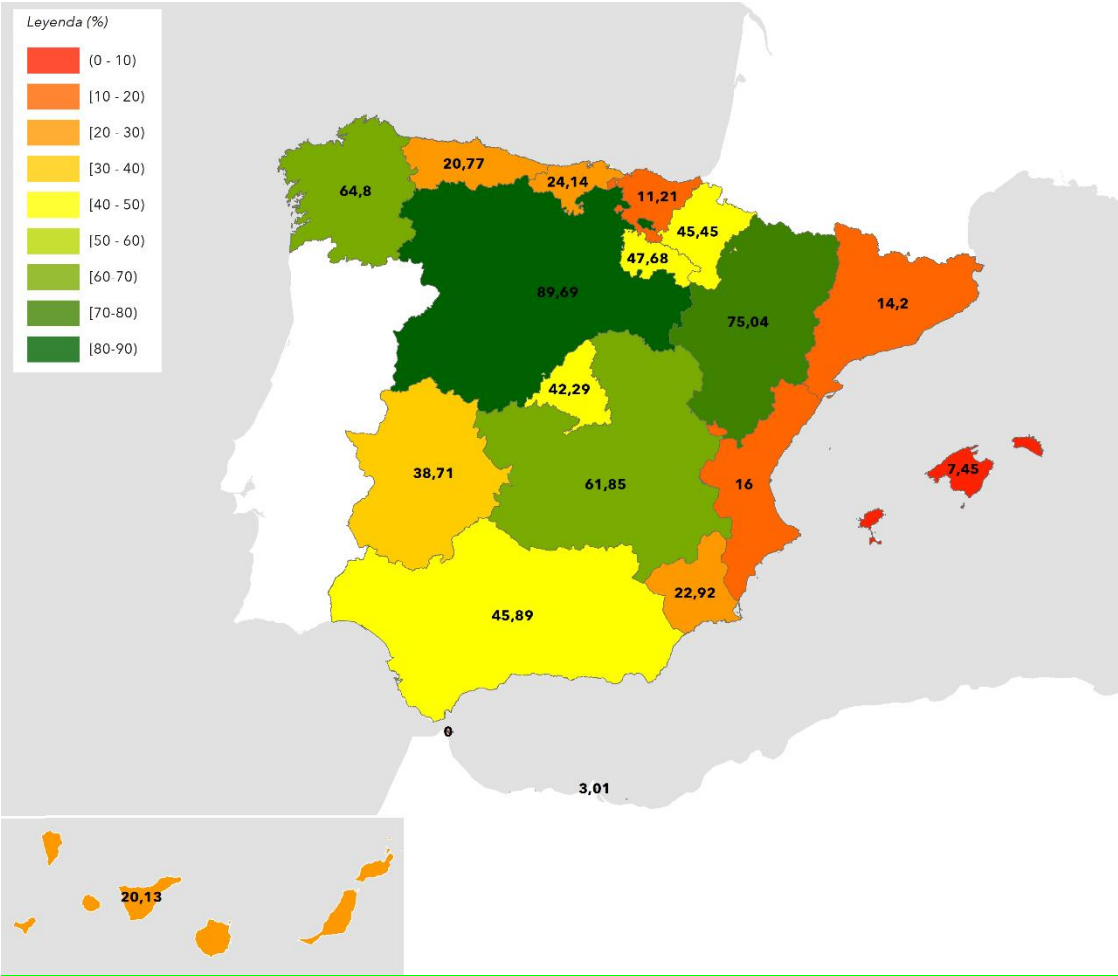


Figura 28. *Energía renovable generada en el año 2022 en relación con el total generado.* Fuente: PODARCIS SL a través de datos publicados por la REE.

Del análisis de los valores sobre el sistema eléctrico balear aportados por REE se deduce a que la situación actual **no se alinea con los objetivos de priorizar el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación con energías renovables.** Aunque se siga una tendencia creciente parece que está siendo insuficiente, por lo que se necesita seguir trabajando en esa línea y seguir buscando soluciones de autosuficiencia en los parques solares, ya la comunidad ha demostrado que solo apuesta por esta fuente de energía renovable.

2.6. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Tal y como se ha considerado en el estudio de impacto ambiental, exactamente, en la ficha descriptiva del impacto sobre la calidad del aire, se ha realizado una estimación de la disminución de quema de combustibles, de la energía primaria y de las emisiones de CO₂. Además, se considera, atendiendo a los factores de emisión publicados por el Govern de les Illes Balears (2022), la reducción de SO₂, NO_x y partículas totales en suspensión. Los kWh eléctricos que serían generados con la planta fotovoltaica ahorrarían la quema de gran cantidad de combustibles, supondrían un ahorro de consumo de energía primaria y provocarían un importante ahorro en las emisiones de CO₂.

	\bar{x} Tn/año	Tn en 30 Años
Ahorro emisiones CO ₂ (Tn)	892	26.757,63

Además, a esto se ha de añadir el gasto energético derivado de la extracción y transporte de este combustible, juntamente con la reducción del impacto ambiental derivado del ahorro de emisiones de SO₂, CO₂, NO_x, etc.

Ahorro de emisiones contaminantes		
Contaminante	(Tn/año)	(Tn en 30 Años)
SO ₂	0,31	9,38
NO _x	1,30	39,03
PST	0,03	0,76

2.7. VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

En enero de 2016, el Govern de les Illes Balears presentó el documento con título "*Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a les Illes Balears*". El apartado 6 analiza el riesgo de impacto climático en el sector de la energía y establece que el sector energético es un sector transversal del que dependen sectores como el turismo y la industria, entre otros, además de que contribuye a la calidad de vida de la sociedad contemplada en su conjunto.

Hasta la revisión del año 2015, el PDSE no incluía ninguna directriz en relación con la planificación territorial de las instalaciones destinadas a la producción de energía renovable.

Se constata que el sector energético está afectado, principalmente por situaciones climáticas extremas como pueden ser los vendavales (que pueden afectar de manera negativa al sistema aéreo de distribución y transporte de la electricidad o directamente a los módulos solares) y las olas de calor (que implican una mayor demanda energética para refrigeración/climatización). En cualquier caso, este riesgo es bajo actualmente, significativo a medio plazo y alto a largo plazo.

Es previsible también que el incremento del nivel del mar afecte a algunas instalaciones de generación eléctrica y estaciones de conversión que están ubicadas a cotas próximas al nivel del mar. La retroalimentación positiva que genera la fusión de hielos provoca a largo término una subida de las temperaturas. Ello es debido a la liberación de CO₂ y metano presente en el permafrost, provocando un incremento del CO₂ atmosférico y posterior disminución del albedo planetario. El progresivo incremento de las temperaturas globales y la fusión del hielo se manifiesta a través de la subida continua y paulatina del nivel del mar.

Sin embargo, el PFV no se vería afectado por este riesgo ambiental debido su localización geográfica, a la orografía del entorno y a la manifestación del impacto a medio-largo plazo en comparación con la vida útil del parque.

Asimismo, el PFV, permite una diversificación energética que, debido también a sus características y ubicación, no es previsible que presente una vulnerabilidad significativa a medio plazo, sino que sea baja o moderada en todo caso, debido a los vendavales que no afectarían tanto a los tendidos eléctricos (porque la instalación cableada es subterránea) sino a la superficie de las placas que podría sufrir algún tipo de rotura o afección.

3. CONCLUSIONES

La instalación fotovoltaica flotante generará energía con factor de emisión cero CO₂ y permitirá dar servicio principalmente durante las horas punta del día (debido a que serán más eficientes durante entre las 11:00 y las 16:00 horas).

Menorca puede recepcionar la potencia que generará el parque solar evaluado (instalación flotante) sin que se produzcan emisiones de GEI.

No es previsible que el PFV manifieste durante su vida útil una vulnerabilidad significativa, alta o extrema, siendo totalmente adecuada su instalación en la zona analizada.

De esta forma se intentará paliar la ineficiencia del sistema energético de Menorca y su participación actual al cambio climático con la emisión de numerosas toneladas de CO₂ anuales.

En conclusión, el análisis de los valores sobre el sistema eléctrico balear aportados por REE se traducen a que la situación actual no se alinea con los objetivos de decrecer la demanda energética, priorizar el ahorro energético, la eficiencia energética y la generación con energías renovables. Aunque se observan pequeños indicios de reducir la dependencia energética exterior no se traduce en un avance hacia escenarios donde predomine la autosuficiencia ya que, aunque se reduce la cantidad de energía que proviene del enlace interpeninsular, esta se suplirá con ciclo combinado, no con renovables.

En contraposición, el proyecto de implantación de la instalación fotovoltaica flotante contribuye a cumplir los objetivos de reducción de emisiones y de penetración de energías renovables establecidos por la Ley 10/2019 de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de las Illes Balears al contribuir anualmente a la producción de alrededor de 2,13 GWh de energía renovable.