

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO

BESS PALMA BATTERIES



PROMOTORES

BESS NUREDUNNA

Sirius Batteries VI SL
Sirius Batteries VII SL
Sirius Batteries VIII SL
Sirius Batteries IX SL
Sirius Batteries V SL

BESS CATALINA

Polaris Batteries VII SL
Sirius Batteries I SL
Tucana Batteries II SL
Capella Batteries III SL
Capella Batteries IX SL
Tucana Batteries III SL
Tucana Batteries X SL
Capella Batteries I SL
Capella Batteries II SL
Capella Batteries IV SL

BESS COLISEO

Capella Batteries V SL
Capella Batteries VI SL
Capella Batteries X SL
Capella Batteries VII SL
Capella Batteries VIII SL
Polaris Batteries IV SL
Polaris Batteries IX SL
Polaris Batteries II SL
Polaris Batteries III SL
Polaris Batteries V SL

EMPLAZAMIENTO

Carrer San Francisco de Sales 118
T.M Palma, Mallorca

EQUIPO REDACTOR

ANTONI ESTELRICH SEMPERE

Graduado en Ingeniería Ambiental
Graduado en Ingeniería de Organización
Industrial

JAUME SUREDA BONNIN

Ingeniero Técnico Industrial

Técnicos Consultores

c/Fray Juniper Serra 3, 07570, Artà, Mallorca

971 835 498

www.tecnicosconsultores.com

Contenido

1. Objeto y justificación del Estudio de Impacto Ambiental.....	7
2. Contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental.....	8
3. Marco normativo	9
4. Planteamiento inicial del proyecto	11
5. Análisis de alternativas.....	13
5.1 Alternativa 0.....	17
5.2 Alternativa de ubicación 1	21
5.2.1 Ubicación y Superficie disponible	21
5.2.2 Evacuación de la energía producida	22
5.2.3 Factores Ambientales.....	23
5.2.4 Zonas de Protección y Áreas de Prevención de Riesgos.....	23
5.2.5 Economía y usos de la parcela	24
5.2.6 Aspectos generales.....	24
5.3 Alternativa de ubicación 2.....	25
5.3.1 Ubicación y Superficie disponible	25
5.3.2 Evacuación de la energía producida	26
5.3.3 Factores Ambientales.....	27
5.3.4 Zonas de Protección y Áreas de Prevención de Riesgos.....	28
5.3.5 Economía y usos de la parcela	28
5.3.6 Aspectos generales.....	28
5.4 Alternativa de ubicación 3.....	29
5.4.1 Ubicación y Superficie disponible	29
5.4.2 Evacuación de la energía producida	30
5.4.3 Factores Ambientales.....	31
5.4.4 Zonas de Protección y Áreas de Prevención de Riesgos.....	31
5.4.5 Economía y usos de la parcela	32
5.4.6 Aspectos generales.....	32
5.5 Selección de la alternativa de proyecto	32
6. Descripción del proyecto	33
6.1 Ubicación	33
6.2 Acceso viario	35
6.3 Cerramientos de la parcela	35
6.4 Clasificación del suelo a ocupar	36

6.4.1	Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM)	36
6.4.2	Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)	37
6.5	Características del proyecto	38
6.5.1	Contenedores de almacenamiento	39
6.5.2	Transformadores	41
6.5.3	Edificaciones auxiliares y vallado	42
6.5.4	Evacuación de energía	43
6.5.5	Ocupaciones y superficies previstas.....	45
6.5.6	Medidas de integración paisajística.....	46
6.6	Residuos estimados.....	49
6.6.1	Residuos en fase de obras.....	51
6.6.2	Residuos en fase de operación.....	53
6.6.3	Residuos en fase de clausura.....	54
6.6.4	Operaciones de gestión de residuos	56
6.7	Consumo de recursos hídricos	61
6.8	Previsión de energía generada	61
6.9	Actuaciones a realizar.....	62
6.9.1	Fase de obras	62
6.9.2	Fase de explotación	63
6.9.3	Fase de clausura	63
7.	Caracterización ambiental de la alternativa elegida	63
7.1	Población y salud humana	64
7.1.1	Situación geográfica	64
7.1.2	Demografía.....	65
7.1.3	Economía.....	66
7.2	Flora, vegetación y hábitats de interés comunitario	67
7.2.1	Vegetación del ámbito afectado por la instalación.....	67
7.2.2	Vegetación de la zona de estudio.....	69
7.2.3	Hábitats de interés comunitario	69
7.3	Fauna	70
7.3.1	Fauna del ámbito afectado por la instalación.....	70
7.3.2	Fauna de la zona de estudio.....	71
7.3.3	Zonas de protección de la avifauna	72
7.4	Espacios naturales protegidos	73

7.4.1	APR Inundación.....	73
7.4.2	APR Desprendimientos.....	74
7.4.3	APR Erosión	75
7.4.4	APR Incendios.....	75
7.4.5	Espacios naturales catalogados.....	77
7.5	Geodiversidad, geomorfología y suelo.....	78
7.5.1	Topografía	78
7.6	Hidrología.....	82
7.6.1	Hidrología subterránea.....	82
7.6.2	Hidrología superficial	83
7.6.3	Zonas potencialmente inundables	85
7.7	Atmósfera y clima	85
7.8	Afecciones a sistemas y elementos patrimoniales.....	90
7.8.1	Servidumbres aeroportuarias.....	91
8.	Identificación de acciones y factores ambientales potenciales.....	92
8.1	Fase de obras: acciones y factores ambientales afectados	94
8.2	Fase de explotación: acciones y factores ambientales afectados.....	95
8.3	Fase de desmantelamiento: acciones y factores ambientales afectados.....	96
9.	Evaluación de impactos ambientales.....	97
9.1	Criterios de valoración y metodología.....	97
9.2	Valoración de impactos ambientales en fase de obras	101
9.2.1	Desbroce de especies vegetales.....	101
9.2.2	Movimiento de tierras y adecuación	102
9.2.3	Tendido de cableado y tuberías	103
9.2.4	Instalación de vallado perimetral	104
9.2.5	Construcción de edificaciones y elementos.....	105
9.2.6	Transporte de material.....	106
9.3	Valoración de impactos ambientales en fase de operación	107
9.3.1	Mantenimiento de la instalación	107
9.3.2	Operación de la planta	108
9.4	Valoración de impactos ambientales en fase de desmantelamiento.....	109
9.4.1	Movimiento de tierras	109
9.4.2	Extracción de cableado y tuberías	110
9.4.3	Eliminación de edificaciones y elementos.....	111

9.4.4	Acondicionamientos ambientales.....	112
9.4.5	Transporte de materiales	113
9.5	Matriz de valoración de impactos.....	114
9.6	Valoración final y conclusiones sobre los impactos ambientales	116
9.6.1	Fase de construcción	116
9.6.2	Fase de operación	117
9.6.3	Fase de desmantelamiento.....	117
9.6.4	Conclusión general	118
10.	Mejoras ambientales, medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	118
10.1	Fase de diseño del proyecto	118
10.2	Fase de construcción.....	119
10.2.1	Atmósfera	119
10.2.2	Ruido	120
10.2.3	Aguas.....	121
10.2.4	Erosión y suelos	122
10.2.5	Flora y fauna.....	124
10.2.6	Paisaje	124
10.2.7	Residuos y vertidos.....	125
10.2.8	Infraestructuras y viales.....	127
10.2.9	Patrimonio	128
10.3	Fase de operación.....	129
10.3.1	Erosión y suelos	129
10.3.2	Ruido	130
10.3.3	Fauna.....	130
10.3.4	Residuos.....	131
10.3.5	Paisaje	132
10.3.6	Incendios.....	133
11.	Resumen del Estudio de Impacto Ambiental	134
	Anexo 1. Plan de Vigilancia Ambiental y Seguimiento	137
1.	Introducción.....	139
1.1	Objeto del Programa de Vigilancia Ambiental.....	139
1.2	Obligaciones del promotor	139
1.3	Responsable de medio ambiente	139
1.4	Auditor Ambiental	140

1.5	Formación del personal.....	140
1.6	Informes	140
1.7	Incidencias, accidentes y situaciones no previstas.....	140
1.8	Aspectos Ambientales.....	140
1.9	Mejoras ambientales y medidas correctoras.....	141
2.	Fase de ejecución	141
2.1	Controles a realizar	142
3.	Fase de explotación	150
3.1	Controles a realizar	150
4.	Fase de desmantelamiento	155
5.	Anexos adicionales	155
Anexo 2 Estudio energético y de vulnerabilidad ante el cambio climático.....		156
1.	Objeto	158
2.	Justificación	158
3.	Producción y consumo energético	158
3.1	Consumos energéticos.....	159
3.2	Producción energética	164
3.3	Consumos energéticos BESS Palma Batteries.....	167
4.	Producción de energía BESS Palma Batteries.....	168
5.	Reducción de emisiones de GEI BESS Palma Batteries	169
6.	Vulnerabilidad ante el cambio climático	172

1. Objeto y justificación del Estudio de Impacto Ambiental

El proyecto presentado como BESS Palma Batteries, tiene como objetivo solicitar y obtener las autorizaciones administrativas pertinentes en la legislación actual vigente para poder desarrollar e instalar el citado proyecto energético basado en la tecnología de almacenamiento con baterías.

El proyecto básico de la instalación ha sido redactado por el equipo de ingenieros de Técnicos Consultores (Ingeniería y Asesoría de Renovables S.L.)

Teniendo en cuenta la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de carácter estatal y de la cual se adapta la normativa autonómica, en su última actualización publicada a 14/06/2023, viene definido en su Anexo II sobre *Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª*:

Grupo 4. Industria energética

(...)

n) Almacenamiento energético stand-alone a través de baterías electroquímicas o con cualquier tecnología de carácter hibridado con instalaciones de energía eléctrica.

Al ser la instalación BESS Palma Batteries, un proyecto contenido en la norma anteriormente citada, se deberá llevar el proyecto de manera inicial por vía de Evaluación Ambiental Simplificada.

Gracias principalmente a la reducción de los costes de producción de materiales de almacenamiento y baterías asociado íntegramente al avance tecnológico y a la inversión en I+D de países generadores y poseedores de litio y silicio, se ha dado un auge en desarrollo e implantaciones de plantas y proyectos basados en energía renovable tanto de carácter hibridado como de almacenamiento en solitario en las Islas Baleares.

Este modelo novedoso de generación eléctrica, alejado de los convencionalismos de las plantas con energía fósil o ciclo combinado ha reducido de manera drástica los costes de entrada al mercado de la producción energética, democratizando un sector anteriormente casi monopolizado.

Sin duda este modelo energético basado en energías renovables es el modelo a seguir en el futuro tanto próximo como lejano transformando el modelo productor y cerrando el ciclo generando tecnología renovable a base de energía renovable, reduciendo de esta manera las emisiones de gases de efecto invernadero y facilitando el autoconsumo energético en pequeños productores.

El **promotor de la instalación decide acudir por la vía de la Evaluación Ambiental Ordinaria** para proceder a la realización de un Estudio de Impacto Ambiental más exhaustivo y pormenorizado que englobe y describa las afecciones de una manera más concreta para poder catalogar el impacto global de una manera más precisa.

2. Contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental

El presente documento ambiental se ajusta a lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, así como las disposiciones incluidas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica entre otras, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, la Ley 10/2019, de 22 de febrero de Cambio Climático y Transición energética, la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares y el Decreto Legislativo 1/2020 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.

El contenido del presente documento, siguiendo con la normativa vigente anteriormente citada, debe incluir:

- Descripción general del proyecto que incluya información sobre ubicación, diseño, dimensiones y características generales.
- Previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y otros recursos naturales.
- Estimación de tipos y cantidades de residuos generados, así como de emisiones de materia o energía resultantes.
- Descripción de las distintas alternativas estudiadas que tengan relación con el proyecto, sus características específicas, incluida la alternativa de no realización del proyecto (alternativa cero) y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
- Identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos tanto positivos como adversos, ya sean directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: población, salud humana, flora, fauna, biodiversidad, geodiversidad, suelo, subsuelo, aire, agua, medio marino, clima, cambio climático, paisaje, bienes materiales, patrimonio cultural e interacción entre factores durante las fases de ejecución o construcción, explotación y demolición o desmantelamiento.
- Evaluación de repercusiones del proyecto sobre espacios incluidos en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación, los impactos asociados y las medidas preventivas, correctoras o compensatorias, así como su seguimiento.
- Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los diversos factores, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y, sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.
- Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- Programa de vigilancia ambiental.

- Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.
- Anexo de evaluación de incidencia paisajística.
- 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 su vulnerabilidad ante el cambio climático.

3. Marco normativo

Las evaluaciones ambientales se encuentran reguladas por normativa tanto de carácter estatal de carácter más generalista y autonómica, la cual adapta la anterior de manera más concreta y restrictiva al entorno y territorio presente en cada comunidad autónoma del estado.

Adicionalmente a la normativa sobre Evaluación Ambiental, se aplican otras de carácter ambiental, patrimonial, cambio climático, residuos, incendios o carreteras entre otras. En la siguiente tabla se procede a recopilar la normativa vigente que atañe a este estudio, así como normativa de aplicación:

Evaluación Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental en su última actualización de 14/06/2023
- 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
- Decreto 3/2022, de 28 de febrero, por el que se regula el régimen jurídico y funcionamiento de la Comisión Balear de Medio Ambiente en el que se desarrolla el procedimiento de evaluación ambiental de proyectos.
- 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

Cambio climático y energía

- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de les Illes Balears. Modificado por Decreto 33/2015, de 15 de mayo
- Reglamento (UE) 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2023, relativo a las pilas y baterías y sus residuos y por el que se modifican la Directiva 2008/98/CE y el Reglamento (UE) 2019/1020 y se deroga la Directiva 2006/66/CE.

Agricultura

- Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de les Illes Balears

Normativa territorial y urbanística

- Plan Territorial de Mallorca en su tercera modificación aprobada definitivamente el 11 de mayo de 2023
- Plan Director Sectorial de Carreteras aprobada y ratificada posteriormente el 16 de enero de 2010.
- Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la comunidad Autónoma de las Islas Baleares.
- Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Palma y sus sucesivas modificaciones y normas complementarias.
- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de Urbanismo de las Islas Baleares: Esta ley regula el urbanismo en Baleares y es esencial para cualquier proyecto de desarrollo.
- Reglamento General de la Ley 2/2014, de 25 de marzo, de Ordenación y Uso del Suelo para la isla de Mallorca: Aprobado definitivamente el 16 de abril de 2015, este reglamento es relevante para la ordenación territorial en Mallorca.

Otra normativa de consulta y aplicación

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 125/2007, de 5 de octubre, por el cual se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección de dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del Dominio Público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. En su modificación última publicada el 31/08/2023.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, de patrimonio histórico de las Islas Baleares
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Así como sus respectivas modificaciones
- Decreto 130/2001, de 23 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación a escala 1:5000 de las áreas de encinar protegido.
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO)
- 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

4. Planteamiento inicial del proyecto

Las empresas promotoras han obtenido diversos puntos de conexión a red en las subestaciones eléctricas urbanas de Coliseo, Nuredunna y Santa Catalina, con el objetivo de conectar un sistema energético basado en tecnología de almacenamiento BESS (Battery Energy Storage System) de tipo "stand-alone". Estos puntos de conexión, otorgados a una tensión de 15 kV en corriente alterna (AC), disponen de una potencia total asignada de acceso y conexión de 71,6 MW divididos de la siguiente manera:

Agrupación	Proyecto	Potencia AyC (MW)
Santa Catalina 1	BESS POLARIS VII 246	9,2
Santa Catalina 2	BESS TUCANA II 248	2
Santa Catalina 2	BESS CAPELLA III 253	2
Santa Catalina 2	BESS CAPELLA IX 255	2
Santa Catalina 2	BESS SIRIUS I 247	2
Santa Catalina 3	BESS TUCANA III 249	2
Santa Catalina 3	BESS CAPELLA I 251	2
Santa Catalina 3	BESS CAPELLA II 252	2
Santa Catalina 3	BESS CAPELLA IV 254	2
Santa Catalina 3	BESS TUCANA X 250	2
Coliseo 1	BESS CAPELLA V 256	9,2
Coliseo 2	BESS CAPELLA VI 257	2
Coliseo 2	BESS CAPELLA X 260	2
Coliseo 2	BESS POLARIS IV 263	2
Coliseo 2	BESS POLARIS IX 264	2
Coliseo 3	BESS CAPELLA VII 258	2
Coliseo 3	BESS CAPELLA VIII 259	2
Coliseo 3	BESS POLARIS II 261	2
Coliseo 3	BESS POLARIS III 262	2
Coliseo 3	BESS POLARIS V 265	2
Nuredunna 1	BESS SIRIUS V 270	9,2
Nuredunna 2	BESS SIRIUS VI 271	2
Nuredunna 2	BESS SIRIUS VII 272	2
Nuredunna 2	BESS SIRIUS VIII 273	2
Nuredunna 2	BESS SIRIUS IX 274	2

Subestación	Potencia instalada total (MW)
Santa Catalina	27,2
Coliseo	27,2
Nuredunna	17,2
Total	71,6

El propósito principal del proyecto es aumentar la capacidad de almacenamiento y redistribución de la energía generada en el sistema eléctrico de las Islas Baleares. Esta solución busca optimizar el aprovechamiento de las energías renovables, principalmente de origen fotovoltaico, producidas en otros puntos de la red, extendiendo su disponibilidad a lo largo del día, especialmente durante las horas sin radiación solar.

El municipio de Palma de Mallorca presenta un perfil energético en crecimiento, impulsado tanto por el desarrollo urbano como por sectores como el turismo, la hostelería y la industria. Estos sectores conllevan un consumo eléctrico significativo, especialmente en períodos de alta demanda. Aunque la ciudad cuenta con condiciones favorables para el despliegue de energías renovables, especialmente la energía solar fotovoltaica, el nivel actual de implantación aún no es suficiente para satisfacer la totalidad de la demanda local, particularmente en picos de consumo.

La instalación de un sistema de almacenamiento de alta capacidad en este contexto permitirá almacenar los excedentes energéticos generados durante las horas diurnas por instalaciones solares y liberarlos durante la noche o en momentos de alta demanda, facilitando así un uso más equilibrado y eficiente de las renovables y reduciendo la dependencia de fuentes fósiles o generación centralizada.

Con una potencia de conexión de 71,6 MW, se requiere un emplazamiento adecuado que cumpla con los requisitos técnicos, logísticos y ambientales necesarios para alojar tanto los módulos de baterías como los equipos eléctricos auxiliares (inversores, transformadores, sistemas de gestión térmica, etc.).

La tecnología elegida para este proyecto es el almacenamiento mediante baterías de ion-litio, la opción más extendida a nivel mundial por su alta densidad energética, eficiencia de conversión y fiabilidad operativa. Esta tecnología, probada extensamente en sectores como la automoción, la electrónica de consumo y los sistemas de respaldo, se adapta perfectamente a aplicaciones estacionarias a gran escala.

En términos de configuración, los sistemas BESS se estructuran comúnmente en contenedores industriales estandarizados de 20 pies, que albergan los módulos de batería, sistemas de control y climatización. Esta solución modular permite optimizar el espacio, simplificar el transporte y agilizar la instalación.

De acuerdo con estimaciones preliminares y en función de la potencia proyectada, se requiere la identificación de una parcela de al menos 3.500 m², con características topográficas, ambientales y de acceso compatibles con la instalación. Esta superficie permitirá una implantación eficiente y segura del sistema de almacenamiento, cumpliendo con las normativas urbanísticas y medioambientales aplicables.

En la siguiente imagen se pueden observar las distintas subestaciones a las que se pretende conectar la agrupación de proyectos, de izquierda a derecha Santa Catalina, Coliseo y Nuredunna.



ILUSTRACIÓN 1 SITUACIÓN DE LAS S.E.

Conociendo la situación del entorno del punto de conexión obtenido, las características de la instalación y las necesidades espaciales de manera preliminar del proyecto, se procede a realizar la búsqueda de parcelas para situar la instalación presentando el siguiente estudio de alternativas.

5. Análisis de alternativas

La identificación de las potenciales alternativas viables para el desarrollo y diseño del proyecto, así como su comparativa y elección de la más adecuada teniendo en cuenta diversos factores ambientales, territoriales o sociales, es uno de los elementos fundamentales en torno a un estudio de impacto ambiental, teniendo siempre en cuenta las limitaciones asociadas en un entorno como es una isla con espacio reducido y acotado, puntos de conexión muy limitados, que reducen de forma drástica las potenciales áreas de implementación, sin tener que realizar infraestructuras de evacuación de la energía de dimensiones e impactos considerables, así como la fragilidad visual del entorno.

En el análisis de alternativas se describen y estudian diversas posibilidades razonables al proyecto para permitir, mediante criterios objetivos, identificar la alternativa, más favorable desde el punto de vista medioambiental, técnico, económico, funcional o social entre otros, sin dejar de lado la alternativa 0 o de no realización.

Las parcelas, zonas o fincas se seleccionan siguiendo una serie de criterios y aspectos técnicos, ambientales, patrimoniales y económicos para la instalación de infraestructuras, los cuales se deberán cumplir en medida de lo posible son:

- La finca o fincas deben disponer de superficie suficiente para alojar los elementos energéticos presentados en el proyecto.
- Se deben encontrar accesos ya practicables de carácter rodado sin necesidad de tener que generar nuevos caminos de uso
- Las zonas de implementación no interaccionan con Áreas de Protección Territorial, Áreas de Protección de Carreteras, Zonas de Servidumbre de Costas o Áreas de Protección de Riesgos (APR) tales como incendios, inundación o erosión en medida de lo posible.
- Los espacios deben ser lo más planos posibles con pendientes suaves inferiores a un 10%.
- Ausencia de usos singulares del terreno o protecciones de carácter municipal
- La finca debe disponer de unas posibilidades factibles de evacuación de la energía generada, evitando en medida de lo posible las grandes infraestructuras de evacuación.
- El impacto visual debe ser el mínimo posible, poniendo especial atención en zonas susceptibles tales como montes, elevaciones transitadas, o zonas urbanas.
- Uso improductivo de la finca, en estado de abandono o agrícolamente pobre para no ocupar espacios potencialmente útiles a nivel agrario.

Juntamente con los criterios anteriores de carácter más generalista, se deben cumplir una serie de criterios ambientales más específicos como son:

- Parcela no afectada por espacios naturales protegidos.
- Parcela no afectada y excluida de la Red Natura 2000.
- Parcela con la clasificación del suelo PTIM que no sea AANP, ANEI, ARIP boscoso, ARIP o SRG Forestal.
- Parcela sin bosques o especies arbóreas singulares.
- Zonas húmedas o zonas RAMSAR.

Por otro lado, se han tenido en cuenta una serie de elementos socioeconómicos importantes a la hora de concretar que espacios pueden ser interesantes en la implementación como son:

- Obtención de un rendimiento económico de las parcelas donde se proyecta la actividad superior a la actual.
- Implementación de soluciones factibles que favorezcan el entorno y minimicen los impactos sobre el medio al entorno local.
- Retorno de la inversión realizada.
- Facilidad de la evacuación de la energía para no tener que realizar grandes excavaciones o zanjados de varios km.
- Emplazamiento en situaciones estratégicas, degradadas, industriales o apantalladas que no supongan un impacto visual severo sobre la población.

Cabe destacar que tanto los criterios ambientales, territoriales como socioeconómicos observados para la realización de una instalación energética son fundamentales a la hora de seleccionar un emplazamiento, sin embargo, el factor más limitante a nivel técnico, es la disponibilidad o acceso al punto de evacuación de la red de transporte de energía,

debido principalmente a que los nodos de conexión son muy limitados y más en un entorno insular, actualmente existiendo una alta demanda de ellos quedando reducidas las posibilidades de implantación a una zona muy determinada limitada por este factor.

Con el objetivo de optimizar la implantación de la instalación y minimizar tanto los impactos ambientales asociados como los costes derivados de la infraestructura de evacuación, se ha delimitado un radio máximo de 3 kilómetros en torno a los puntos de conexión previstos aunque se prioriza la situación de las instalaciones fuera del núcleo urbano de Palma concentrándose en polígonos industriales o la periferia de la ciudad.

La elección de este radio responde a criterios técnicos y ambientales. Una mayor distancia respecto al nodo de conexión implicaría la necesidad de desarrollar infraestructuras de evacuación de mayor longitud lo que incrementaría significativamente el rango de afección sobre el territorio, afectando de forma directa a hábitats, suelos, paisajes y posibles áreas de interés social o cultural. Asimismo, se generarían mayores costes económicos, tanto en la ejecución de las obras como en los procesos de tramitación ambiental y autorizaciones sectoriales correspondientes.

Así pues, se acota el ámbito de búsqueda de parcelas a un entorno próximo al nodo de conexión, garantizando una implantación más eficiente y ambientalmente sostenible. Este criterio de proximidad permite, además, una mejor integración de la instalación en el entorno, reduciendo la necesidad de obras auxiliares.

En el siguiente mapa, elaborado a escala 1:25.000, se representa gráficamente el área de búsqueda definida.

Dentro de este entorno, se realizará una búsqueda de ubicaciones preferentes para la instalación teniendo en cuenta los criterios citados anteriormente, recalcando y priorizando la lejanía a los terrenos pertenecientes a la Red Natura 2000, a los espacios protegidos a nivel autonómico y nacional, a las áreas territoriales protegidas por su valor cultural, paisajístico, histórico... Y finalmente la cercanía al nodo o punto de conexión debido a que de esta manera se reducen de manera drástica la necesidad de realización de elementos de evacuación pudiendo ser estos un elemento crítico a la hora de causar impactos sobre el entorno, la población e incluso económicos.



ILUSTRACIÓN 2 ÁMBITO TERRITORIAL DE ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Una vez seleccionada la ubicación a gran escala conociendo los nodos de conexión y teniéndolo autorizado, se procede al estudio de alternativas a pequeña escala. Se prioriza la identificación de superficies poligonales acorde con las preferencias del proyecto a una distancia lo más cercana en torno a los distintos puntos de conexión que permita reducir la dificultad técnica, así como aumentar la viabilidad económica del proyecto, teniendo en cuenta de manera prioritaria los criterios territoriales y ambientales asociados al entorno y a las redes eléctricas de evacuación.

Cabe destacar que debido a la gran fragmentación parcelaria que presenta la isla de Mallorca, hallar alternativas en parcelas únicas supone una tarea ardua y difícil que se añade a en muchas ocasiones la imposibilidad de aceptación del propietario de la misma para la realización del proyecto propuesto. Por este motivo, existen alternativas de ubicación o situación muy favorables para la realización no solo de proyectos fotovoltaicos si no de otros proyectos asociados, en las que se ve descartada por la imposibilidad de acceso o alquiler de las parcelas correspondientes, teniendo que descartar la alternativa no por criterios ambientales.

En el caso de la subestación proyectada en Palma, existe una limitada disponibilidad de suelo urbano e industrial cercano al punto de conexión. Como se trata de subestaciones urbanas, las posibles ubicaciones deberán evitar zonas residenciales, priorizando la periferia de la ciudad y los polígonos industriales, aunque esto implique desarrollar una infraestructura de evacuación más extensa.

Además, se debe encontrar un emplazamiento adecuado para los tres proyectos de almacenamiento de manera conjunta, con el objetivo de reducir el impacto total. Esta necesidad hace que la selección del sitio sea especialmente compleja, tanto desde el

punto de vista ambiental como territorial, debido a los múltiples factores restrictivos presentes.

Por ello, se plantea realizar una evaluación detallada de los entornos urbanos periféricos y los suelos industriales disponibles, considerando criterios técnicos, ambientales y urbanísticos, para garantizar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

Finalmente, se analizarán varias alternativas de ubicación, tecnología y evacuación, incluyendo la alternativa 0, que consiste en no realizar el proyecto.

5.1 Alternativa 0

La alternativa cero, que implica la no realización de ninguna actuación, debe ser considerada como la opción más adecuada únicamente en el caso de que las alternativas propuestas presenten un balance global de impactos críticos o negativos. Bajo esta opción, los terrenos permanecerían en su estado actual, sin alteraciones ni beneficios adicionales derivados de la actividad propuesta.

No obstante, en el contexto actual, las instalaciones destinadas a la producción o almacenamiento de energía procedente de fuentes renovables son consideradas ambientalmente convenientes, ya que contribuyen de manera directa a la descarbonización de la economía, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y disminuyen la dependencia energética de fuentes fósiles. Este enfoque se encuentra plenamente alineado con la planificación estratégica autonómica, estatal y comunitaria en materia de energía sostenible, destacándose como una prioridad en el Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares (PDSEIB), el Plan de Eficiencia Energética y el Plan Territorial de las Islas Baleares.

En concreto, el PDSEIB promueve, a través del Plan de Impulso a las Energías Renovables (PIER), el objetivo de alcanzar un 27% de la demanda energética cubierta por fuentes renovables en 2030 y lograr una reducción del 40% de las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990. Actualmente, la generación renovable en Baleares apenas representa aproximadamente un 8% del total, evidenciando la necesidad de un impulso decidido para alcanzar los compromisos establecidos. Por su parte, la Ley 10/2019 fija metas aún más ambiciosas, como lograr una penetración del 35% de energías renovables en 2030 y alcanzar un sistema de generación 100% renovable en 2050.

Aunque una instalación de almacenamiento "stand-alone" no genera energía renovable de forma directa, su función de acumulación y redistribución de energía, especialmente de fuentes renovables, resulta fundamental para maximizar su aprovechamiento y garantizar su integración en el sistema eléctrico. Esta función es especialmente crítica en territorios como las Islas Baleares, donde la generación renovable, principalmente solar fotovoltaica, está sujeta a fuertes variaciones horarias y estacionales.

En este contexto, el proyecto propuesto, contribuiría a la optimización del sistema energético, reduciendo la huella de carbono y favoreciendo una transición energética más eficiente y sostenible, la alternativa se caracterizaría por una serie de impactos tanto negativo como positivos

Impactos económicos:

- **Pérdida de oportunidades económicas:** Se desaprovecharía el valor añadido que ofrecen las instalaciones de almacenamiento energético en términos de optimización del sistema eléctrico y reducción de costes operativos en generación y distribución.
- **Retraso en la transición energética:** La ausencia de infraestructura de almacenamiento limitaría el aprovechamiento de la energía renovable producida, afectando negativamente a la consolidación de un modelo de desarrollo económico sostenible basado en energías limpias.
- **Ahorro de costes de inversión inicial:** Al no ejecutarse el proyecto, se evitarían los gastos asociados a la construcción y puesta en funcionamiento de la instalación.
- **Reducción de riesgos financieros:** Se eliminarían los riesgos económicos inherentes a posibles sobrecostes, retrasos o problemas técnicos que pudieran surgir durante la ejecución y operación de la infraestructura.

Impactos ambientales:

- **Conservación del estado actual del terreno:** Se mantendría inalterado el entorno físico, evitando alteraciones en el suelo, la vegetación y el paisaje local.
- **Mantenimiento de la biodiversidad:** No intervenir en la parcela prevista reduciría el riesgo de afección a las especies de flora y fauna existentes.
- **Continuidad en las emisiones elevadas de GEI:** Al no facilitarse una mayor integración de las energías renovables en el sistema, se mantendría una elevada dependencia de fuentes fósiles, perpetuando los actuales niveles de emisiones contaminantes.
- **Desaprovechamiento de recursos renovables:** Sin capacidad de almacenamiento, se limitaría la eficiencia de la producción de instalaciones fotovoltaicas, desperdiciándose excedentes de generación en horas de baja demanda.

La no realización del proyecto implicaría ciertos beneficios locales, limitados fundamentalmente a la conservación inmediata del entorno, pero también generaría importantes impactos negativos a nivel estratégico, tanto económicos como ambientales. En particular, ralentizaría el avance hacia los objetivos de sostenibilidad y transición energética establecidos a nivel autonómico, estatal y comunitario, comprometiendo a medio y largo plazo el desarrollo económico y ambiental de la región.

La posible ubicación del proyecto se sitúa en la zona periurbana de Palma, un área que, con el paso de los años, ha experimentado un notable proceso de transformación. La expansión de los servicios y del tejido urbano ha ido modificando progresivamente un entorno que antaño era predominantemente rural, respondiendo a las necesidades sociales y al crecimiento demográfico de la ciudad. Así, en las ortoimágenes de 1956 se

puede apreciar cómo el área circundante aún mantenía plantaciones y espacios naturales de carácter rural, que evidencian el marcado contraste con la configuración urbana actual.



ILUSTRACIÓN 3 ORTOFOTOGRAFIA 1956

Avanzando hasta 1984 se establece una evolución natural del entorno con la expansión de la ciudad la cual presenta modificaciones significativas del paisaje con polígonos industriales, viales y nuevas viviendas.



ILUSTRACIÓN 4 ORTOFOTOGRAFIA 1984



ILUSTRACIÓN 5 ORTOFOTOGRAFIA 2002

A lo largo del tiempo, el entorno periurbano de Palma ha experimentado una transformación significativa tanto en su paisaje como en sus usos predominantes. Las actividades agrícolas, que antaño definían la fisonomía de la zona, han quedado progresivamente relegadas a un papel secundario, dando paso a un aumento sostenido de viviendas, infraestructuras y equipamientos urbanos. Este cambio refleja un proceso de expansión urbana que se ha producido de manera natural y gradual, respondiendo a la presión demográfica, a las necesidades sociales y al desarrollo económico de la ciudad. Como resultado, el paisaje actual muestra una mezcla de áreas residenciales consolidadas, espacios industriales y parcelas agrícolas residuales, evidenciando la transformación histórica del territorio y el desplazamiento de los usos rurales tradicionales frente a la urbanización creciente.



ILUSTRACIÓN 6 ORTOFOTOGRAFIA 2018

En la actualidad, la zona objeto del proyecto se encuentra totalmente antropizada y transformada, distanciándose por completo del entorno periurbano de carácter rural que predominaba en el pasado. La presencia consolidada de viviendas, infraestructuras y actividades urbanas ha modificado de manera sustancial el paisaje y los usos del suelo. Por este motivo, los impactos que la ejecución del proyecto pueda generar sobre el paisaje, el medio ambiente y el entorno se pueden considerar escasos, ya que el área presenta un estado previo altamente alterado y con una capacidad de absorción de cambios significativa.

5.2 Alternativa de ubicación 1

La Alternativa 1 plantea la implantación del proyecto en una parcela con una superficie total de 16.503 m², de los cuales se prevé la ocupación parcial de un recinto de aproximadamente 7.000 m², destinado a albergar las instalaciones principales del proyecto. Concretamente se trata de la parcela situada en la Calle San Francisco de Sales 118, Palma.

Actualmente, el terreno alberga edificaciones de carácter religioso que se encuentran fuera del ámbito operativo o zona útil del proyecto, por lo que no se prevén interferencias funcionales ni afecciones sobre dichas construcciones.

5.2.1 Ubicación y Superficie disponible

La parcela objeto de estudio se localiza en la zona periurbana de Palma, situada más allá de la vía de circunvalación Ma-20, en un área que constituye la transición entre el tejido urbano consolidado y los suelos de expansión urbana. Esta posición estratégica proporciona accesibilidad directa a las principales vías de comunicación, facilitando la logística y el transporte de materiales, así como la conexión con infraestructuras básicas (red viaria, eléctrica, saneamiento, telecomunicaciones, etc.).

Desde el punto de vista normativo, el terreno cuenta con calificación de suelo urbano y urbanizable, conforme a lo establecido tanto en el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM) como en el Plan General de Palma (PG). Esta doble calificación respalda la compatibilidad urbanística del uso propuesto y garantiza la disponibilidad de servicios y dotaciones urbanas necesarias para el correcto desarrollo de la actividad.

La morfología del terreno es prácticamente llana, lo que representa una ventaja en términos constructivos, minimizando la necesidad de movimientos de tierra y reduciendo los costes asociados a la adecuación topográfica. El entorno inmediato presenta una mezcla de usos urbanos e infraestructurales, sin edificaciones residenciales de relevancia en las inmediaciones directas del área útil, lo que contribuye a mitigar posibles afecciones por ruido, tránsito o impacto visual.

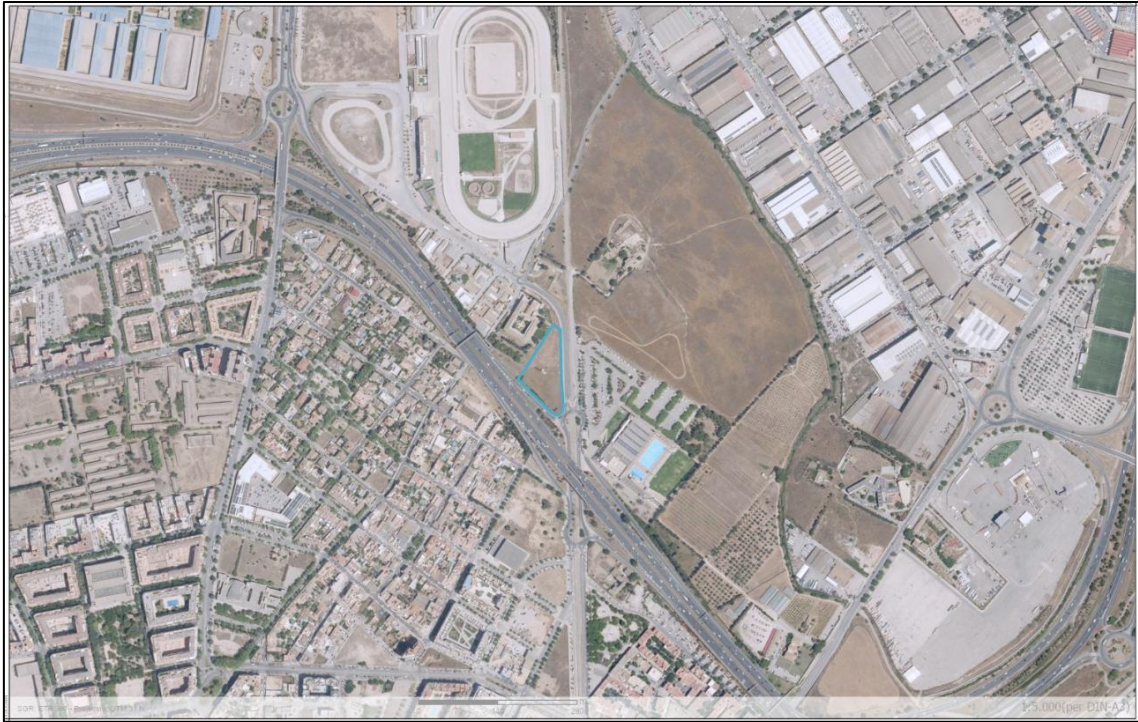


ILUSTRACIÓN 7 EMPLAZAMIENTO ALTERNATIVA 1

5.2.2 Evacuación de la energía producida

La evacuación del proyecto requerirá la conexión con tres subestaciones eléctricas distintas, alcanzando una longitud total de 8.933 metros lineales entre las tres infraestructuras de evacuación previstas. El diseño contempla la compartición parcial de trazados entre los distintos proyectos, lo que permitirá optimizar recursos, reducir la ocupación territorial y minimizar impactos ambientales y económicos.

El trazado de las líneas de evacuación deberá afrontar diversos condicionantes territoriales, incluyendo el cruce de torrentes, vías de ferrocarril y tramos urbanos consolidados. Estos elementos requerirán soluciones técnicas específicas —como canalizaciones subterráneas, cruces dirigidos o soterramientos parciales—, siempre priorizando la seguridad, la compatibilidad con las infraestructuras existentes y el cumplimiento normativo vigente.

Asimismo, será necesario coordinar las actuaciones con las administraciones competentes en materia de carreteras, dominio público hidráulico y ferrocarriles, garantizando la correcta tramitación de autorizaciones, servidumbres y permisos de ocupación o cruce. En conjunto, la planificación de la evacuación se considera viable y racionalmente integrada en el territorio, con medidas adecuadas para evitar duplicidades y reducir la afección global del conjunto de proyectos asociados.

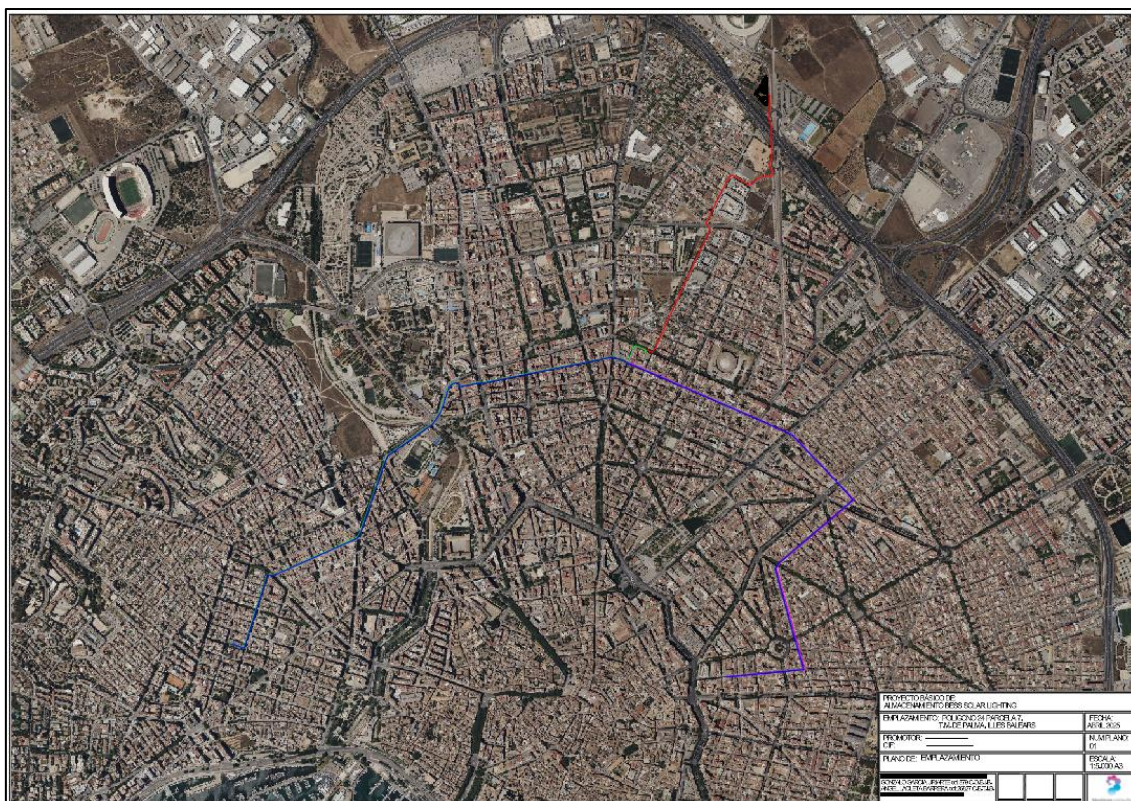


ILUSTRACIÓN 8 ALTERNATIVA DE EVACUACIÓN 1

5.2.3 Factores Ambientales

Desde el punto de vista ambiental, la parcela presenta una baja sensibilidad ecológica. La vegetación existente es de carácter ruderal, compuesta por especies herbáceas y arvenses de crecimiento espontáneo, propias de espacios alterados y sin valor ecológico reseñable. No se han identificado formaciones arbóreas ni matorrales estructurados, lo que reduce significativamente la afección sobre el medio natural.

En el ámbito del proyecto no se localizan cauces o redes hidrográficas activas, aunque se encuentran torrentes y canales secundarios en las inmediaciones, lo que requerirá el cumplimiento de las distancias de protección establecidas por la normativa hidráulica. No existen hábitats de interés comunitario (HIC) ni elementos naturales protegidos dentro del área de actuación, según la cartografía ambiental oficial.

La fauna presente es igualmente escasa y de carácter urbano o periurbano, compuesta principalmente por aves oportunistas y pequeños mamíferos adaptados al entorno antropizado. En consecuencia, los impactos ambientales directos se estiman de baja magnitud, limitándose principalmente a la fase de obras por la generación de polvo, ruidos y tránsito de maquinaria, todos ellos controlables mediante medidas correctoras y de gestión ambiental estándar.

5.2.4 Zonas de Protección y Áreas de Prevención de Riesgos

El análisis de condicionantes territoriales indica que no existen en la parcela zonas incluidas dentro de la Red Natura 2000, ni otras figuras de protección ambiental o

paisajística catalogadas a nivel autonómico o nacional. Esto refuerza la idoneidad del emplazamiento desde la perspectiva de compatibilidad territorial.

No obstante, debido a su proximidad a infraestructuras viarias principales, el terreno se encuentra parcialmente afectado por Áreas de Protección de Carreteras (APT), establecidas para salvaguardar la seguridad y funcionalidad de las vías. El diseño del proyecto evitará cualquier ocupación o intervención en dichas áreas, garantizando el cumplimiento de la normativa sectorial.

Asimismo, parte del entorno inmediato se encuentra en Zonas Potencialmente Inundables (ZPI) o Áreas de Riesgo Potencial de Inundación (ARPSI) definidas a nivel nacional. Aunque la parcela no se ubica en una zona de riesgo alto, se recomienda realizar un análisis hidrológico complementario durante la fase de redacción del proyecto constructivo, con el fin de verificar el grado de exposición y, en su caso, incorporar medidas de drenaje y gestión de aguas pluviales que aseguren la resiliencia frente a episodios de lluvia intensa.

5.2.5 Economía y usos de la parcela

En la actualidad, el uso predominante de la parcela es religioso, sin que se desarrollen actividades agrarias, productivas ni otros usos complementarios. Esto implica que la implantación del proyecto no generará desplazamiento de actividades económicas existentes ni pérdida de suelo agrícola útil.

La reconversión de un suelo infrautilizado hacia un uso de carácter tecnológico o de servicio constituye una oportunidad de optimización del espacio urbano, contribuyendo al desarrollo económico local y al aprovechamiento racional del territorio. Además, la localización propuesta favorece la integración con el entorno urbano, evitando la dispersión territorial y reduciendo la necesidad de nuevas infraestructuras en suelos no urbanizados.

5.2.6 Aspectos generales

En conjunto, la Alternativa 1 se presenta como una opción técnicamente viable, ambientalmente adecuada y territorialmente compatible. Su emplazamiento en suelo urbano y su baja sensibilidad ecológica reducen los impactos ambientales potenciales, mientras que su accesibilidad y la disponibilidad de infraestructuras existentes facilitan la ejecución y operación del proyecto.

Las limitaciones identificadas, principalmente la presencia de cruces de infraestructuras y la proximidad a zonas potencialmente inundables, no suponen restricciones insalvables, pudiendo resolverse mediante diseño técnico adecuado, medidas preventivas y gestión coordinada con las administraciones competentes. Por todo ello, la Alternativa 1 se considera una localización idónea y equilibrada desde los puntos de vista ambiental, territorial, económico y funcional para el desarrollo del proyecto.

5.3 Alternativa de ubicación 2

La Alternativa 2 plantea la localización del proyecto en el Carrer Fertilitzants, número 10, solar 19 del Polígono Industrial de Son Valentí, en el término municipal de Palma. La parcela presenta una superficie total de 5.240 m², íntegramente calificada como suelo urbano y urbanizable de uso industrial, dentro de un entorno consolidado y plenamente antropizado.

El emplazamiento se encuentra integrado en un tejido empresarial e industrial activo, con accesos adecuados, disponibilidad de servicios básicos y cercanía a las principales vías de comunicación del municipio, lo que proporciona condiciones favorables para la implantación y operación del proyecto.

5.3.1 Ubicación y Superficie disponible

El terreno se ubica dentro del Polígono Industrial de Son Valentí, una de las áreas de actividad económica de Palma, caracterizada por su morfología regular, trama viaria consolidada y dotación completa de infraestructuras urbanas. La parcela dispone de acceso rodado, red de saneamiento, suministro eléctrico y telecomunicaciones, lo que facilita su acondicionamiento para usos industriales o tecnológicos sin necesidad de grandes inversiones en infraestructuras básicas.

Desde el punto de vista urbanístico, tanto el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM) como el Plan General de Palma (PG) clasifican la parcela como suelo urbano industrial consolidado, compatible con la implantación de actividades vinculadas al ámbito energético o tecnológico. Esta calificación garantiza la seguridad jurídica y viabilidad normativa del emplazamiento, además de situar el proyecto en un entorno compatible con su naturaleza y sin generar conflictos de usos con el entorno residencial.

La superficie total disponible (5.240 m²) resulta suficiente para la implantación de las instalaciones previstas, permitiendo además una disposición funcional y ordenada de las infraestructuras dentro del solar, respetando las distancias y condicionantes técnicos que establezcan las normativas sectoriales. El entorno inmediato se caracteriza por una alta transformación antrópica, con presencia de edificaciones industriales y ausencia de elementos naturales o paisajísticos de relevancia, lo que minimiza los posibles impactos visuales o territoriales.

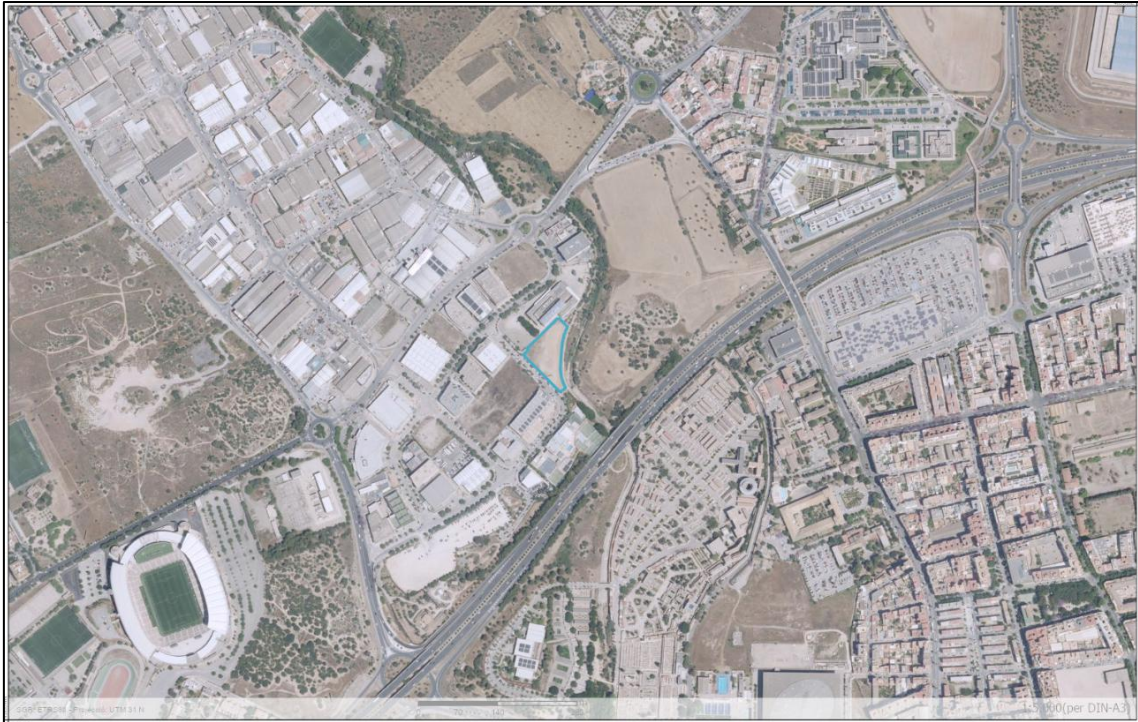


ILUSTRACIÓN 9 UBICACIÓN ALTERNATIVA 2

5.3.2 Evacuación de la energía producida

La evacuación de la energía generada desde este emplazamiento requerirá el desarrollo de infraestructuras de conexión con tres subestaciones eléctricas, con una longitud total de 11.794 metros lineales. Estas infraestructuras se diseñarán de forma coordinada con las evacuaciones del resto de proyectos asociados, priorizando la eficiencia técnica y la minimización del impacto territorial, mediante el aprovechamiento compartido de trazados en los tramos coincidentes.

El recorrido previsto para la evacuación deberá atravesar zonas urbanas del núcleo de Palma, así como realizar cruces con torrentes, carreteras y otras infraestructuras existentes. Estas circunstancias requerirán la aplicación de soluciones de ingeniería específicas, como canalizaciones soterradas, perforaciones dirigidas o pasos técnicos, que permitan mantener la integridad del territorio y garantizar la seguridad de las infraestructuras atravesadas.

El diseño del sistema de evacuación se apoyará en la planificación existente del polígono y de la red de servicios, con objeto de minimizar interferencias y optimizar la tramitación de permisos y servidumbres. Desde el punto de vista técnico, se considera una alternativa viable, si bien presenta una mayor complejidad constructiva en comparación con otras opciones debido a la necesidad de atravesar entornos urbanos y zonas hidráulicas.



ILUSTRACIÓN 10 ALTERNATIVA DE UBICACIÓN 2

5.3.3 Factores Ambientales

El análisis ambiental de la parcela y su entorno inmediato permite constatar una baja sensibilidad ecológica, propia de su ubicación en un entorno industrial urbano. No se detecta vegetación natural significativa, predominando especies ruderales de crecimiento espontáneo y superficies pavimentadas o compactadas. La ausencia de formaciones vegetales estructuradas y de hábitats naturales implica que la implantación del proyecto no generará afecciones sobre flora o comunidades vegetales de valor ambiental.

En cuanto a la hidrografía, si bien no existen cursos de agua activos dentro de la parcela, se identifica la presencia de una red hidrográfica colindante en su vertiente este, vinculada a un torrente urbano de Palma. Este elemento impone ciertas restricciones en cuanto a distancias de seguridad y gestión de escorrentías, que deberán ser consideradas en la fase de diseño mediante sistemas de drenaje sostenible y control de vertidos para evitar cualquier afección sobre la calidad del agua o la dinámica hidráulica del entorno.

Se constata la presencia de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en las proximidades del ámbito de actuación, aunque no dentro de la parcela. Por ello, no se prevén impactos directos sobre dichos hábitats, si bien será recomendable evaluar posibles afecciones indirectas —como generación de polvo, ruidos o modificación de escorrentías— durante la fase de obras, aplicando las medidas preventivas oportunas.

5.3.4 Zonas de Protección y Áreas de Prevención de Riesgos

El emplazamiento no coincide con áreas de protección ambiental (APR), ni con zonas integradas en la Red Natura 2000, reservas naturales o paisajes protegidos. No obstante, su proximidad al torrente colindante hace que la parcela se encuentre incluida parcialmente en zonas clasificadas como ZPI (Zona Potencialmente Inundable) y ARPSI (Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) a nivel nacional.

Este condicionante no imposibilita la implantación del proyecto, pero sí requiere una evaluación hidrológica detallada y la adopción de medidas de protección y drenaje adecuadas, tales como sistemas de evacuación de aguas pluviales, cotas elevadas de instalación o barreras de contención perimetral en caso necesario. De esta manera, se garantizará la seguridad y operatividad del proyecto incluso en situaciones de episodios de lluvia extrema.

En cuanto a las áreas de protección de carreteras (APT), no se observa solapamiento directo con la parcela, si bien el trazado de la evacuación eléctrica deberá coordinarse con las administraciones competentes en materia de infraestructuras viarias y dominio público hidráulico, a fin de garantizar la compatibilidad de las obras con las servidumbres existentes.

5.3.5 Economía y usos de la parcela

En la actualidad, la parcela no presenta uso activo, encontrándose libre de construcciones o actividades productivas en funcionamiento. Esta circunstancia facilita la implantación inmediata del proyecto, al no ser necesario gestionar traslados, expropiaciones ni compensaciones económicas por actividades previas.

El hecho de localizarse en un polígono industrial consolidado refuerza la coherencia económica y territorial de la alternativa, al situar el proyecto en un entorno destinado precisamente a actividades de carácter técnico, energético o de servicios avanzados. Desde el punto de vista del planeamiento urbano, esta ubicación contribuye a potenciar el aprovechamiento de suelos industriales ya urbanizados, evitando la expansión sobre suelos rústicos o de valor ambiental.

5.3.6 Aspectos generales

La Alternativa 2 se considera técnicamente viable y compatible con el planeamiento vigente, presentando una buena integración funcional en el entorno industrial de Son Valentí. Su ubicación en suelo urbano y su baja sensibilidad ambiental hacen que los impactos ecológicos y territoriales previstos sean reducidos.

Como aspectos menos favorables, destaca la mayor longitud de evacuación (11.794 m) y la necesidad de cruzar zonas urbanas y torrentes, lo que incrementa la complejidad técnica y administrativa de la ejecución. Asimismo, la inclusión parcial en zonas ZPI y ARPSI obliga a aplicar medidas de prevención y gestión de riesgos hídricos, aunque no representa una limitación determinante.

En conjunto, esta alternativa se valora como una opción adecuada y coherente con la planificación urbana e industrial, garantizando la viabilidad del proyecto dentro de un entorno controlado y con impactos ambientales asumibles.

5.4 Alternativa de ubicación 3

La Alternativa 3 plantea la implantación del proyecto en la calle Gremi Sabaters, número 28, dentro del Polígono Industrial de Son Castelló, en el término municipal de Palma. La parcela dispone de una superficie total de 4.906 m², clasificada como suelo urbano y urbanizable de uso industrial, conforme al planeamiento municipal vigente.

El ámbito de implantación se encuentra plenamente integrado en un entorno industrial consolidado, caracterizado por una alta densidad de edificaciones, infraestructuras y actividades productivas. Se trata, por tanto, de un emplazamiento plenamente antropizado, con un elevado grado de transformación antrópica y sin valores naturales o paisajísticos relevantes.

5.4.1 Ubicación y Superficie disponible

La parcela se localiza en el Polígono de Son Castelló, una de las áreas industriales más desarrolladas de Palma, con una infraestructura urbana completa, que incluye red viaria jerarquizada, acceso directo a las principales arterias metropolitanas (Ma-13, Ma-20 y Ma-1110), así como disponibilidad de servicios básicos de abastecimiento, saneamiento, electricidad y telecomunicaciones.

El terreno presenta una topografía llana, adecuada para la implantación de instalaciones sin requerir movimientos de tierra significativos. Esta condición, junto con su ubicación dentro de un entorno de actividad económica consolidada, reduce las afecciones territoriales y los costes asociados a la preparación del terreno.



ILUSTRACIÓN 11 UBICACIÓN ALTERNATIVA 3

Tanto el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM) como el Plan General de Palma (PG) clasifican la parcela como suelo urbano industrial consolidado, destinado a usos

productivos, logísticos y tecnológicos. Esta calificación garantiza la plena compatibilidad del uso propuesto con la normativa urbanística y facilita la obtención de autorizaciones sectoriales, al tratarse de una zona destinada a actividades de naturaleza similar.

El entorno inmediato está ocupado mayoritariamente por naves industriales, almacenes y talleres, sin presencia de edificaciones residenciales o equipamientos sensibles, lo que minimiza las posibles afecciones por ruido, tráfico o impacto visual que pudieran derivarse de la implantación del proyecto.

5.4.2 Evacuación de la energía producida

La infraestructura de evacuación prevista para esta alternativa presenta características similares a las planteadas en las alternativas anteriores, contemplando la diversificación en tres líneas de evacuación hacia distintas subestaciones eléctricas. La longitud total estimada de estas infraestructuras asciende a 13.889 metros lineales, de los cuales una parte significativa será compartida con los otros proyectos, lo que permitirá optimizar costes, reducir la ocupación territorial y concentrar las actuaciones en corredores comunes.

El trazado previsto deberá atravesar zonas urbanas, áreas potencialmente inundables y varios torrentes, lo que implica una mayor complejidad técnica y administrativa. Estos condicionantes requerirán un diseño cuidadoso que contemple cruces soterrados, protecciones especiales y coordinación con los organismos competentes en materia de carreteras, hidráulica y urbanismo.



ILUSTRACIÓN 12 EVACUACIÓN ALTERNATIVA 3

Dado el carácter urbano del entorno y la existencia de infraestructuras consolidadas, se recomienda el emplazamiento preferente de las líneas en viales públicos o corredores de servicios existentes, minimizando la afección sobre parcelas privadas y reduciendo el impacto visual y territorial. En términos técnicos, la evacuación resulta viable, aunque supone la mayor longitud total entre las alternativas analizadas.

5.4.3 Factores Ambientales

Desde la perspectiva ambiental, la parcela de Son Castelló presenta una ausencia total de valores naturales. Se trata de un terreno plenamente transformado y ocupado por actividades industriales, con presencia de acumulaciones de materiales de obra, superficies pavimentadas y estructuras artificiales. No se identifica vegetación natural significativa, limitándose a especies ruderales dispersas de escaso porte y sin interés ecológico.

No existen formaciones vegetales autóctonas ni hábitats de interés comunitario (HIC) dentro del ámbito del proyecto. Tampoco se ha identificado fauna característica de interés, más allá de especies propias de entornos urbanos e industriales (aves oportunistas y pequeños mamíferos). Por tanto, los impactos ambientales sobre flora y fauna se consideran nulos o muy reducidos.

En cuanto al componente hidrológico, en las inmediaciones se localizan torrentes urbanos y zonas de drenaje que confieren a la parcela una susceptibilidad moderada a episodios de inundación, especialmente durante lluvias intensas. Este aspecto deberá ser analizado en detalle durante la redacción del proyecto ejecutivo, incorporando medidas de drenaje y contención adecuadas (cunetas perimetrales, cotas elevadas, bombeos o pavimentos permeables).

5.4.4 Zonas de Protección y Áreas de Prevención de Riesgos

La parcela no se encuentra dentro de ninguna figura de protección ambiental o paisajística, ni forma parte de la Red Natura 2000 ni de otras áreas naturales catalogadas. Tampoco se registran Áreas de Protección de Carreteras (APT) o servidumbres de dominio público directo sobre el solar.

Sin embargo, de acuerdo con la cartografía de riesgos disponible, el ámbito se localiza en una Zona Potencialmente Inundable (ZPI) y dentro de una Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) reconocida tanto a nivel estatal como autonómico. Este factor condiciona el diseño de la implantación, obligando a adoptar medidas preventivas específicas que garanticen la seguridad estructural y funcional de las instalaciones ante eventos de inundación.

Entre las medidas recomendadas se incluyen:

- Elevación de las plataformas de instalación por encima de las cotas de inundabilidad identificadas.
- Implementación de sistemas de drenaje superficial para evacuar aguas pluviales de forma controlada.

- Limitación del almacenamiento de materiales susceptibles de contaminación o arrastre durante episodios de crecida.

Estas actuaciones permitirán asegurar la compatibilidad del proyecto con las condiciones hidrológicas del entorno, sin comprometer la seguridad de personas, bienes ni medio ambiente.

5.4.5 Economía y usos de la parcela

Actualmente, la parcela presenta usos industriales activos, principalmente asociados al almacenamiento y acumulación de materiales de obra y otros elementos constructivos. Estas actividades son de baja intensidad económica y técnica, y podrían ser compatibles o reubicables sin dificultad en caso de desarrollarse el proyecto en este emplazamiento.

Desde el punto de vista económico, la elección de un suelo industrial con uso previo reduce los costes de urbanización y conexión a servicios, además de acortar los plazos administrativos al tratarse de un entorno plenamente desarrollado. La implantación del proyecto en esta ubicación refuerza la cohesión industrial de la zona y contribuye a la diversificación de actividades dentro del polígono, favoreciendo la eficiencia del uso del suelo urbano existente.

5.4.6 Aspectos generales

La Alternativa 3 se considera técnicamente viable, ambientalmente asumible y urbanísticamente compatible. Su ubicación en el Polígono Industrial de Son Castelló garantiza la disponibilidad de infraestructuras, accesibilidad y conexión con la red de servicios básicos, mientras que su integración en un entorno completamente antropizado minimiza la afección ambiental y paisajística.

Los principales condicionantes se derivan de la longitud total de evacuación (13.889 m) y de la inclusión del terreno en zonas potencialmente inundables (ZPI y ARPSI), factores que deberán abordarse mediante soluciones de ingeniería y drenaje adecuadas.

En términos generales, esta alternativa representa una opción sólida desde el punto de vista técnico y territorial, con impactos ambientales mínimos y riesgos controlables mediante medidas correctoras, siendo especialmente idónea en escenarios donde se priorice la implantación en suelos industriales consolidados.

5.5 Selección de la alternativa de proyecto

Tras el análisis comparativo de las tres alternativas de ubicación del proyecto, se concluye que, si bien todas se sitúan en entornos urbanos o industriales con baja sensibilidad ambiental y plena compatibilidad urbanística, existen diferencias que determinan su idoneidad relativa. La **Alternativa 1**, ubicada en la zona periurbana de Palma más allá de la Ma-20, se destaca como la opción más adecuada debido a su mayor superficie disponible y la flexibilidad que ofrece para la disposición de las instalaciones, así como a la menor longitud total de evacuación eléctrica requerida, con 8.933 metros lineales, frente a los 11.794 de la Alternativa 2 y los 13.889 de la Alternativa 3, lo que implica menores costes, menor ocupación del territorio y menor complejidad técnica y administrativa. Además, la Alternativa 1 presenta menor exposición a riesgos

hidrológicos, al no encontrarse en zonas potencialmente inundables (ZPI) ni en áreas de riesgo significativo de inundación (ARPSI), a diferencia de las alternativas 2 y 3, donde la proximidad a torrentes y la inclusión parcial en estas zonas incrementa la necesidad de medidas de drenaje y protección. Desde el punto de vista ambiental, la Alternativa 1 también resulta ventajosa al no registrar Hábitats de Interés Comunitario cercanos ni red hidrográfica interna, lo que contribuye a minimizar impactos sobre flora, fauna y ecosistemas, mientras que la Alternativa 2 presenta HIC próximos y la Alternativa 3, pese a su total antropización, alberga acumulaciones de materiales que podrían aumentar riesgos en caso de inundación. En cuanto a los usos actuales, la Alternativa 1 se beneficia de encontrarse en un terreno de carácter religioso sin actividad productiva, evitando conflictos de uso o desplazamientos de actividades existentes, mientras que la Alternativa 2 está libre de uso pero de menor superficie y la Alternativa 3 mantiene usos industriales activos que podrían requerir reubicación o adecuación. En conjunto, considerando factores técnicos, ambientales, territoriales y económicos, la Alternativa 1 combina la mayor viabilidad, menor complejidad en la evacuación, mínima afectación ambiental y flexibilidad de implantación, destacándose claramente como la opción óptima para la localización del proyecto, mientras que las alternativas 2 y 3, aunque viables, presentan limitaciones en términos de longitud de evacuación, riesgo hidrológico y condicionantes de uso que reducen su competitividad relativa.

6. Descripción del proyecto

Tras realizar el análisis y la comparación de las diferentes alternativas, y seleccionar la opción más viable, se procede a la descripción detallada del proyecto. Esto incluye las acciones necesarias en las distintas fases de este, tales como la construcción, la operación y, si fuera necesario, el desmantelamiento.

6.1 Ubicación

El BESS Palma Batteries se pretende ubicar en una única parcela con capacidad suficiente para albergar los elementos de almacenamiento y auxiliares de los dos proyectos en cuestión, siendo la siguiente:

	Parcela 1
Ubicación	Calle San Francisco de Sales 118, 07004, Palma
Referencia catastral	0930301DD7803B0001OU
Superficie según catastro	16.503 m ²

La parcela está situada en suelo urbano y urbanizable aunque en un entorno periurbano de la ciudad, dado que se encuentra al otro lado del vial Ma-20 y cercana a instalaciones deportivas e industriales. La superficie total de la parcela es de 16.503 metros cuadrados de los que se procederá a ocupar un recinto situado al este de la parcela de aproximadamente 3.500 metros cuadrados actualmente en desuso y sin edificaciones.

A continuación, se presenta la ubicación individual de la parcela y su correspondiente ficha catastral:

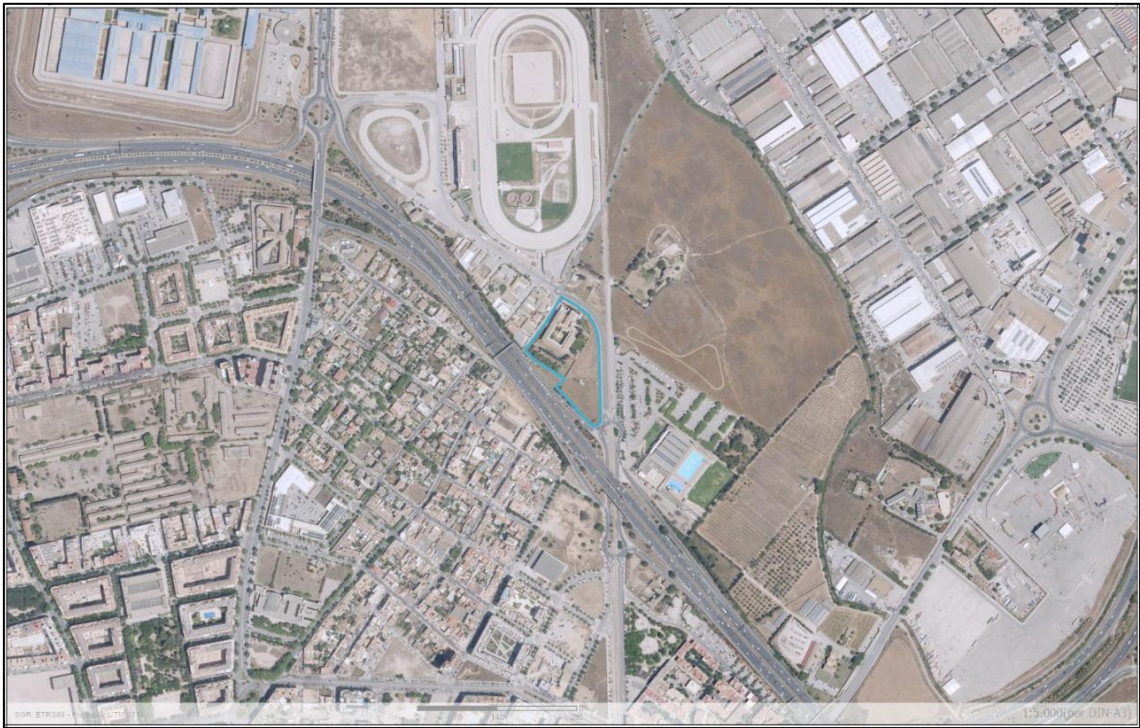


ILUSTRACIÓN 13 UBICACIÓN PARCELA PROYECTO POL 4 PAR 85



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0930301DD7803B0001OU

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL SAN FRANCISCO DE SALES 118 PI:BJ
07004 PALMA [ILLES BALEARS]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Religioso

Superficie construida: 4.755 m2

Año construcción: 1956

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
RELIGIOSO	/B./I	2.096
RELIGIOSO	/01/	1.872
RELIGIOSO	/02/	615
APARCAMIENTO	/B./I	31
ALMACEN	/B./I	84
ALMACEN	/B./I	57

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I-Improductivo	00	13.336

PARCELA

Superficie gráfica: 16.503 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

ILUSTRACIÓN 14 DATOS CATASTRALES POL 4 PAR 85

34

6.2 Acceso viario

El acceso a la parcela destinada a la implementación del proyecto se realiza actualmente a través del Carrer de San Francisco de Sales, este vial actualmente tiene dos carriles correctamente asfaltados, uno para cada sentido y permitiría el paso de vehículos pesados y de obra por lo que no se requeriría la modificación del vial para el acceso, adicionalmente se encuentra muy cercano a la vía de cintura y por tanto el acceso queda garantizado y asegurado sin modificaciones.



ILUSTRACIÓN 15 DESVÍO HACIA PARCELA DE PROYECTO

6.3 Cerramientos de la parcela

Actualmente, la zona a ocupar presenta un cerramiento de torsión simple sobre apoyos metálicos, el cual se encuentra en buen estado de conservación. Este vallado tiene una altura aproximada de 1,2 metros. Sin embargo, debido a las características de la planta y a la necesidad de garantizar una mayor seguridad, será necesario reemplazar el cerramiento existente por uno de mayor altura, específicamente de 2 metros. Esta modificación permitirá dotar de mayor protección a las instalaciones eléctricas, asegurando la integridad del recinto y minimizando riesgos asociados al acceso no autorizado.



ILUSTRACIÓN 16 ESTADO ACTUAL CERRAMIENTOS RECINTO

6.4 Clasificación del suelo a ocupar

Los terrenos propuestos para emplazar el BESS son catalogados de manera distinta dependiendo de la fuente de consulta:

6.4.1 Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM)

Según el Plan Territorial Insular de la Isla de Mallorca en su tercera modificación, aprobada definitivamente el 11 de mayo de 2023, el conjunto parcelario presenta la siguiente calificación:

- Suelo urbano y urbanizable



ILUSTRACIÓN 17 MAPA CATALOGACIÓN SUELO PTIM

6.4.2 Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)

El SIGPAC es una base de datos que permite identificar geográficamente las parcelas declaradas por los agricultores y ganaderos en cualquier régimen de ayudas relacionado con la superficie cultivada o aprovechada por el ganado. De esta manera se puede contemplar si una parcela o recinto se encuentra activo a nivel agronómico o se trata de un área en desuso o desatención.

Debido a que el suelo de la parcela es urbano, se considera según los datos informativos que el suelo es a efectos agrarios improductivo y urbano.

Datos parcela							
Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
7 - ILLES BALEARS	40 - PALMA DE MALLORCA	999	0	24	3001	1,6503	0930301DD7803B0001OU

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Altitud (m)	Uso	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadío	Incidencias	Región (2)
3	0,7965	2,10	38	IM - IMPRODUCTIVOS					
5	0,8539	3,10	39	ZU - ZONA URBANA					

(*) Subvencionabilidad en pastos.

Resumen de datos de USOS de la parcela:		
Uso	Superficie Total (ha)	Superficie subvencionable en Pastos (ha)
IM - IMPRODUCTIVOS	0,7965	
ZU - ZONA URBANA	0,8539	
Superficie Total	1,6503	0

6.5 Características del proyecto

La instalación descrita en este proyecto está compuesta por tres agrupaciones de agrupaciones de proyectos, en concreto BESS Catalina, BESS Nuredunna y BESS Coliseo, estas tres agrupaciones de agrupaciones se procederán a unir a efectos ambientales y territoriales en una sola BESS Palma Batteries de esta manera compartirán superficie parcelaria y líneas de evacuación para poder reducir los costes e impactos ambientales asociados.

- BESS Catalina y BESS Coliseo tienen las mismas características, se componen por un total de 25 contenedores de almacenamiento y 5 transformadores teniendo una potencia instalada de 27,2 MW y una capacidad de almacenamiento de 125,37 MWh.
- BESS Nuredunna se compone por un total de 15 contenedores de almacenamiento y 3 transformadores teniendo una potencia instalada de 17,2 MW y una capacidad de almacenamiento de 75,225 MWh.

Así pues en total son 65 contenedores estándar de 20 pies que albergan baterías de litio hierro fosfato (LiFePO_4). Cada uno de estos contenedores incorpora un sistema de inversores integrados, encargado de realizar la conversión bidireccional de energía entre corriente continua (CC) y corriente alterna (CA). Esto permite tanto la carga como la descarga de las baterías de forma eficiente y controlada.

A la salida de estos contenedores de baterías, se ubicarán como se ha indicado 13 contenedores estándar de 20 pies, que actúan como equipo elevador de tensión. Su función es transformar la baja tensión de salida (690 V) generada por las baterías a media tensión (15 kV), adecuada para la inyección a la red eléctrica. Este contenedor está diseñado como una solución integral, ya que alberga en su interior los principales componentes necesarios: cuadros de baja tensión, cuadros de filtrado, transformador de media tensión y una unidad de maniobra.

El Bloque de Almacenamiento se conectará mediante una línea subterránea de media tensión (15 kV) al Centro de Maniobra y Medida (CMM), desde donde partirá la línea de evacuación eléctrica hasta las barras de las subestaciones eléctricas de Coliseo, Nuredunna y Catalina.

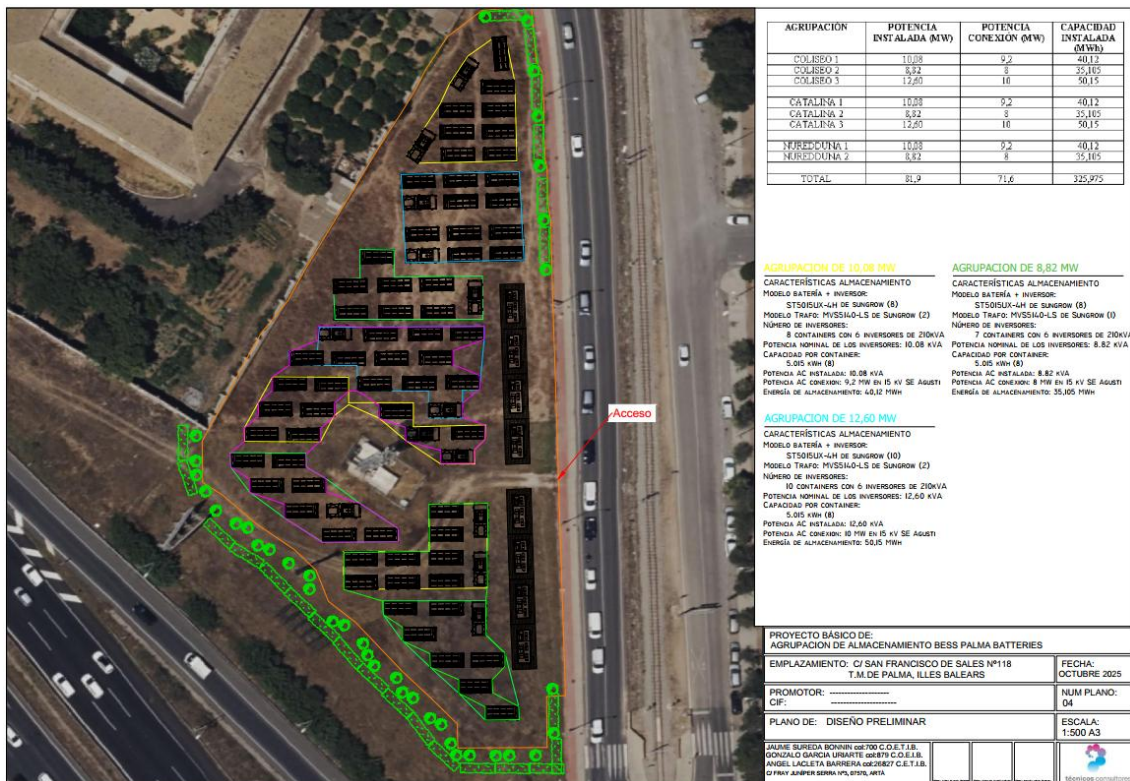


ILUSTRACIÓN 18 PLANO BESS PALMA BATTERIES

6.5.1 Contenedores de almacenamiento

Como parte del sistema de almacenamiento de energía, se instalarán un total de 65 contenedores de baterías, modelo ST5015UX-4H, cada uno con una capacidad de almacenamiento individual de 5,015 MWh, lo que equivale a 5.015 kWh por unidad. En conjunto, el sistema dispondrá de una capacidad total de 325,975 MWh lo que permitirá una gestión energética eficiente y una respuesta rápida ante variaciones en la red eléctrica.

Cada contenedor tiene formato marítimo estándar de 20 pies, con dimensiones aproximadas de 6 metros de largo, 2,4 metros de ancho y 2,6 metros de alto. Estos contenedores han sido especialmente diseñados y acondicionados para alojar de forma segura los racks de baterías de ion-litio, garantizando tanto su protección física como un entorno controlado de operación.



ILUSTRACIÓN 19 DETALLE DEL CONTENEDOR

En el interior se encuentran dispuestos los módulos de baterías, organizados en racks y conectados en configuración serie-paralelo para alcanzar los niveles de tensión requeridos por el sistema. Cada contenedor incorpora un sistema de gestión de baterías (BMS) que supervisa constantemente parámetros críticos como la temperatura, el estado de carga (SOC), el estado de salud de las celdas (SOH), la corriente y el voltaje, además de incluir protecciones ante posibles incidencias como sobrecalentamientos o sobrecargas.

Para asegurar un funcionamiento adecuado y prolongar la vida útil de las baterías, los contenedores están equipados con sistemas de climatización activa (HVAC) y sistemas de detección y extinción de incendios (PCI). Estas medidas aseguran que las condiciones internas se mantengan dentro de los márgenes operativos seguros establecidos por el fabricante.

La estructura metálica del contenedor ST5015UX-4H está diseñada para operar en exteriores, con resistencia a agentes ambientales como lluvia, radiación solar y polvo. Cuenta con accesos controlados, cerraduras de seguridad, ventilación forzada y aislamiento térmico. Su diseño modular y compacto facilita tanto su transporte como su instalación sobre superficie nivelada, integrándose fácilmente con los demás equipos del sistema BESS (como inversores, transformadores y sistemas de control).

En conjunto, estos cuatro contenedores conforman una solución robusta, escalable y de alta densidad energética, adaptada para contribuir a la mejora de la calidad del suministro eléctrico, facilitar la integración de energías renovables y reducir la dependencia de fuentes convencionales de generación.



ILUSTRACIÓN 20 CONTENEDOR ST5015UX-4H

6.5.2 Transformadores

Como parte esencial del sistema de almacenamiento, se instalarán 13 centros de transformación de baja a media tensión (BT/MT) destinado a adecuar los niveles de voltaje de salida de los sistemas de baterías para su correcta integración en la red eléctrica. En este proyecto se contempla la instalación de varias unidades, utilizando el modelo MVS5140-LS, perteneciente a la serie PowerTitan 2.0 de Sungrow, que incorpora todos los elementos necesarios en un sistema compacto y modular.

Este equipo integra en un único contenedor tipo skid, de dimensiones similares a un contenedor marítimo estándar de 20 pies (aproximadamente 6 metros de largo, 2,4 metros de ancho y 2,6 metros de alto), tanto el transformador de potencia, como las protecciones eléctricas de baja y media tensión, lo cual simplifica significativamente el montaje en campo, reduce el espacio requerido y mejora la seguridad operativa.

El funcionamiento del centro de transformación consiste en recibir la energía eléctrica procedente de los contenedores de baterías, que se entrega en baja tensión (690 V en corriente alterna), y elevarla a media tensión (15 kV), adecuada para su inyección a la red eléctrica o para su conducción hacia el centro de maniobra y medida del proyecto. Además, el mismo sistema incluye un transformador auxiliar de baja tensión (de 690 V a 400 V), que permite alimentar los servicios auxiliares de la instalación, como los sistemas de climatización, control, seguridad y comunicaciones.

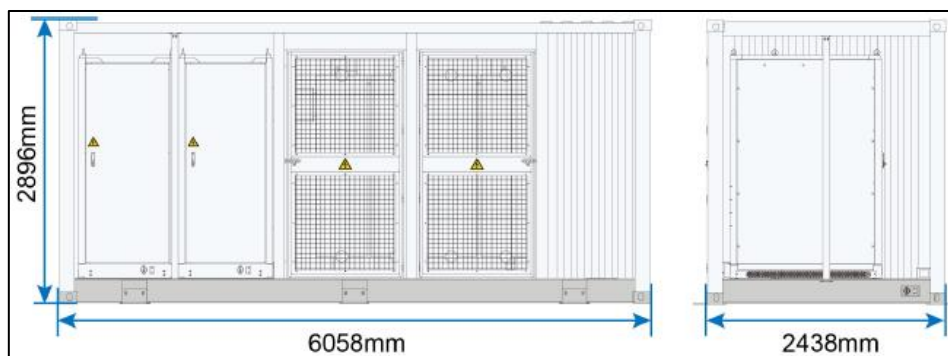


ILUSTRACIÓN 21 DIMENSIONES POWER TITAN 2.0

Este centro de transformación cumple también funciones de protección y maniobra, ya que incorpora los interruptores y seccionadores necesarios tanto en el lado de baja como de media tensión, asegurando la desconexión segura en caso de incidencias y permitiendo tareas de mantenimiento sin riesgo eléctrico. Todo el sistema está diseñado para operar de forma automatizada y segura, y se integra en el esquema general de control de la planta.

El contenedor skid está fabricado para resistir condiciones ambientales adversas, con envolvente metálica estanca, ventilación, accesos seguros y aislamiento térmico. Su diseño compacto y prefabricado permite un montaje rápido y reduce el impacto físico y visual en el emplazamiento.

En conjunto, el centro de transformación MVS5140-LS ofrece una solución integral, eficiente y segura para la interconexión del sistema BESS con la red eléctrica en media tensión, minimizando los trabajos de obra civil y optimizando la operación del conjunto de almacenamiento energético.



ILUSTRACIÓN 22 IMAGEN POWER TITAN 2.0

6.5.3 Edificaciones auxiliares y vallado

Se ha proyectado un cierre perimetral para delimitar la zona destinada al sistema de almacenamiento, utilizando un vallado cinegético de paso ancho, cuya altura específica es de 2,2 m. Este tipo de vallado, ampliamente utilizado en entornos rurales e industriales, está diseñado para permitir el paso de animales pequeños sin comprometer

la seguridad de las instalaciones, al tiempo que impide el acceso de fauna de mayor tamaño y personas no autorizadas. Su función principal es proteger los equipos del proyecto de intrusiones, daños accidentales y actos vandálicos, al mismo tiempo que se minimiza el impacto sobre el entorno natural y la fauna local.

La estructura estará compuesta por postes de sujeción de sección circular, anclados directamente sobre el suelo, garantizando estabilidad y durabilidad frente a condiciones meteorológicas adversas. Adicionalmente, la valla se conectará a la red de tierras de la en tramos regulares, como medida de protección frente a posibles contactos eléctricos y para garantizar la equipotencialidad de la instalación. Para facilitar el acceso de vehículos de mantenimiento y operación, se instalará una puerta para vehículos con una apertura de 4,5 metros, adecuada para permitir el paso de vehículos pesados o de transporte especial asociados al funcionamiento del sistema de almacenamiento.

Cabe señalar que el cerramiento únicamente abarcará la superficie de la parcela destinada al proyecto de almacenamiento. El resto de la parcela, con uso agrícola, no será vallada, manteniéndose así su función productiva sin restricciones ni interferencias con el área técnica del proyecto. En total serán necesarios 331 metros de vallado.

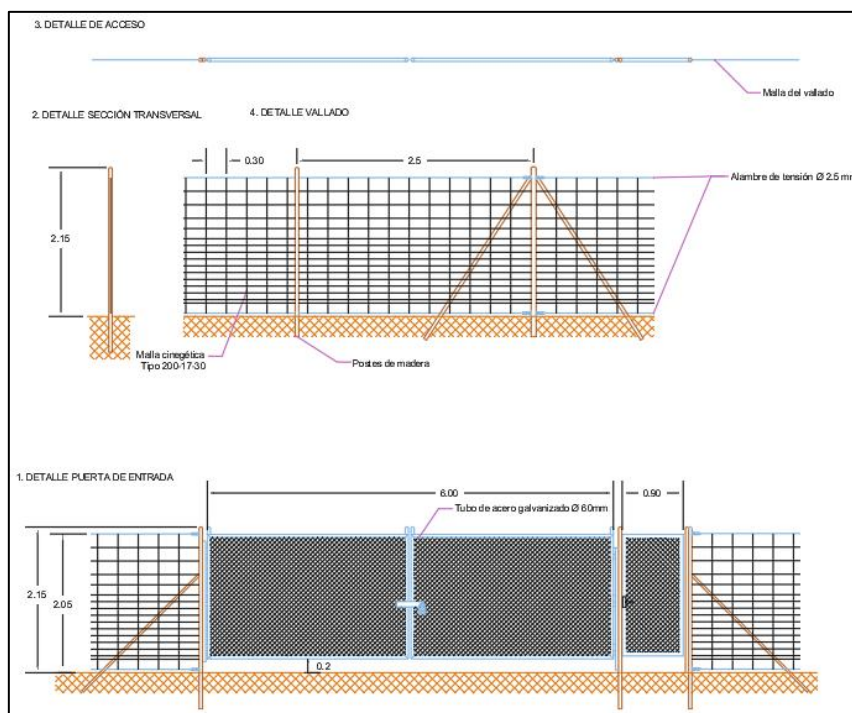


ILUSTRACIÓN 23 CERRAMIENTO

6.5.4 Evacuación de energía

El proyecto contempla la evacuación de energía eléctrica a través de tres conexiones independientes hacia distintas subestaciones, garantizando la integración segura y eficiente de la instalación dentro de la red eléctrica existente.

Desde la parcela de implementación, las líneas de evacuación discurrirán de manera conjunta hasta la Subestación Coliseo, con una longitud aproximada de 1.376 metros lineales. Este tramo inicial permitirá concentrar el flujo de energía y optimizar la gestión de la infraestructura eléctrica antes de su distribución hacia las subestaciones finales.

A partir del nodo en Coliseo, la línea se bifurcará en dos ramas diferenciadas:

- **Rama hacia la Subestación Catalina:** con una longitud de 2.414 metros lineales, diseñada para soportar la evacuación de energía con los niveles de tensión y capacidad requeridos por la subestación, incluyendo las protecciones y equipos necesarios para garantizar la continuidad del suministro eléctrico.
- **Rama hacia la Subestación Nuredunna:** con una longitud de 3.771 metros lineales, igualmente proyectada bajo criterios de capacidad y seguridad eléctrica, asegurando la correcta evacuación y distribución de la energía generada.

De esta manera, la evacuación total se distribuye de la siguiente forma:

- Coliseo: 1.376 metros lineales
- Catalina: 3.790 metros lineales
- Nuredunna: 3.771 metros lineales

Dado que todas las subestaciones se encuentran en áreas urbanas, las líneas de evacuación deberán discurrir principalmente por viales urbanos del Ayuntamiento de Palma. Esta condición implica:

1. La necesidad de coordinar con las autoridades locales para la obtención de permisos y la planificación de obras en vía pública.
2. La implementación de medidas de seguridad para minimizar la afectación al tráfico y garantizar la protección de peatones y vehículos durante la construcción y mantenimiento.
3. La adopción de soluciones técnicas compatibles con el entorno urbano, incluyendo la canalización adecuada de los conductores, señalización, señalización preventiva y la integración de estructuras que cumplan con la normativa de urbanismo y medio ambiente.

Además, se considerarán criterios de sostenibilidad y mitigación de impactos, como la reducción de afección al espacio público, la preservación del arbolado urbano, la minimización del ruido y la contaminación durante la fase de construcción, y la planificación de un mantenimiento que asegure la eficiencia energética y la seguridad operativa de las líneas a largo plazo.

Estas características garantizan que las líneas de evacuación eléctrica cumplan con los estándares de seguridad, funcionalidad y compatibilidad ambiental requeridos, asegurando la integración óptima del proyecto en el entorno urbano y la red eléctrica existente.

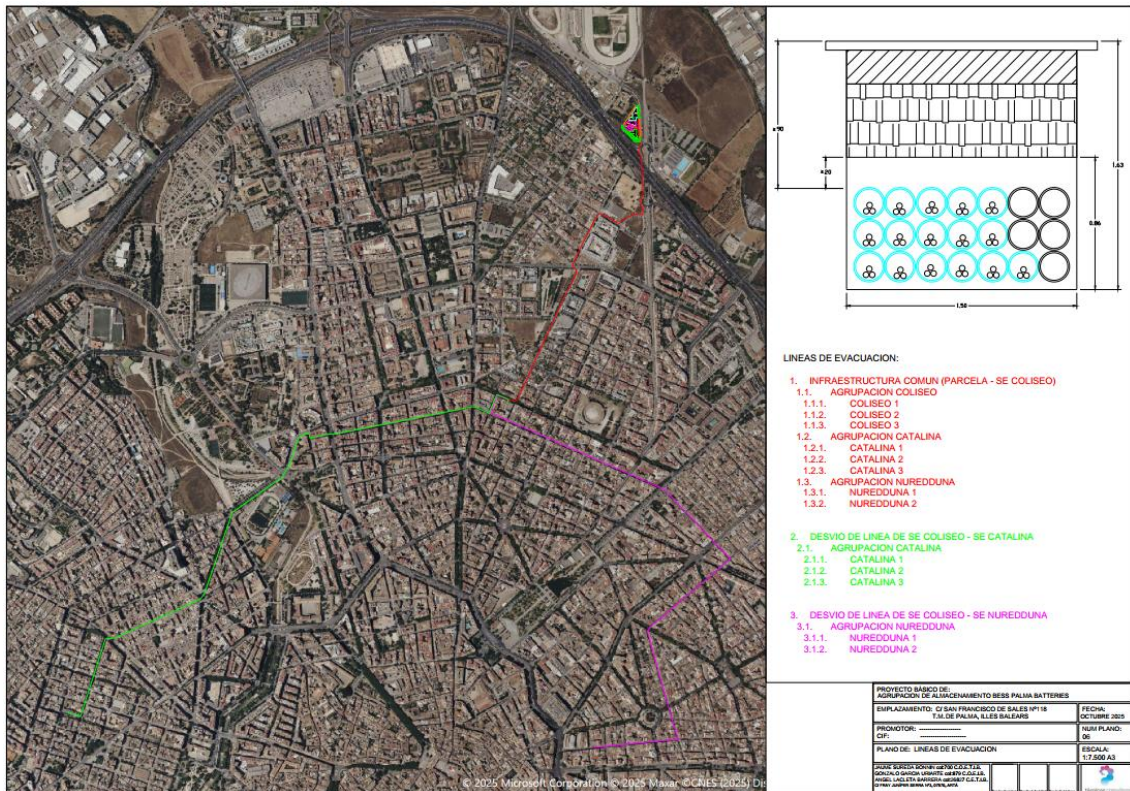


ILUSTRACIÓN 24 PLANO DE EVACUACIÓN

6.5.5 Ocupaciones y superficies previstas

A continuación, se resume la superficie ocupada por las plantas de almacenamiento, así como su relación con la superficie total de las parcelas.

Dirección	Superficie total	Sup. COLISEO	Sup. CATALINA	Sup. NUREDDUNA	Superficie total ocupada	Ocupación Sobre parcela
C/ San Francisco de Sales nº118, del T. M. Palma	16.503 m ²	848,16 m ²	950,01 m ²	618,14 m ²	3.072,70 m ²	18,62 %

En los 3.072,70 m² de superficie ocupada poligonalmente se instalarán los siguientes elementos, sobre una cimentación.

- 65 x contenedores de 20' de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO₄), Sungrow modelo ST5015UX de 5.015 kWh-1250kW-4h ó similar.
- 13 x transformador de MT de la marca Sungrow modelo MVS5140-LS ó similar
- Infraestructura eléctrica CC, MT y AT que discurrirán en zanjas.
- 8 Centro de Maniobra y Medida.

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria (m ²)	Sup. Ocupada (m ²)
MV Skids	13	15,95	207,35
Containers de baterías	65	14,47	940,55
Edificio CCM	8	14,47	115,76
Total			1.263,66

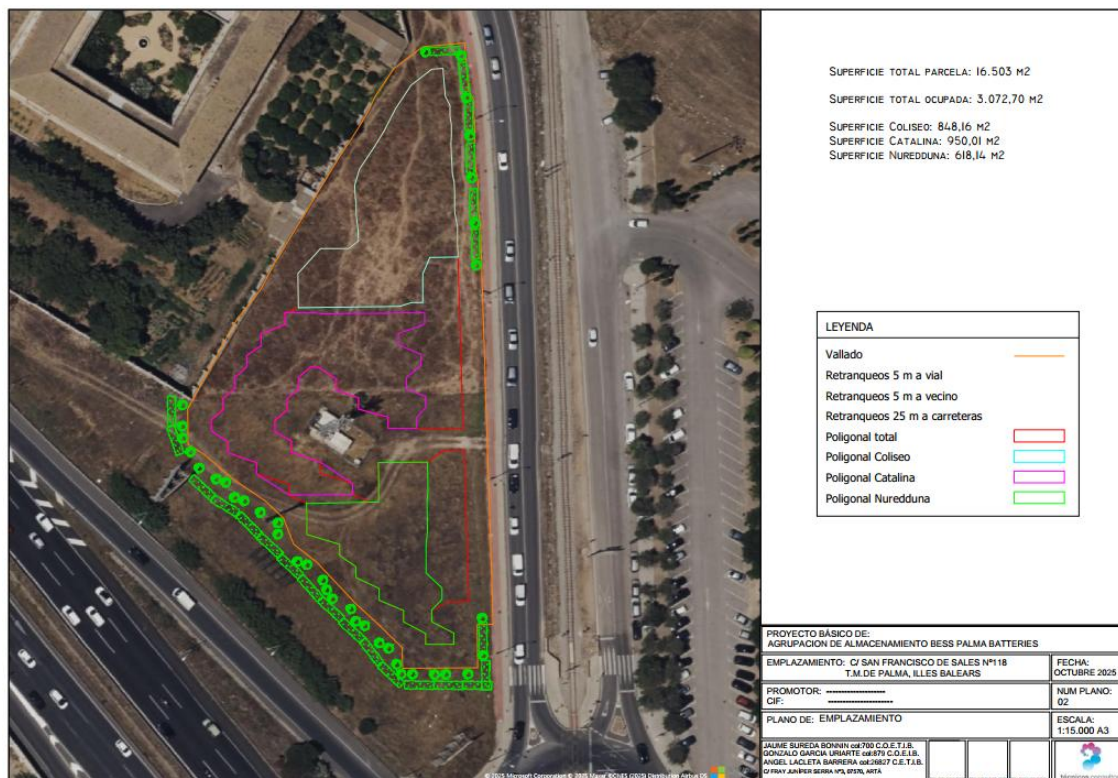


ILUSTRACIÓN 25 SUERFICIES OCUPADAS Y CONSTRUIDAS BESS PALMA BATTERIES

6.5.6 Medidas de integración paisajística

Con el objetivo de garantizar una integración armónica de la instalación en su entorno y reducir de manera significativa su impacto visual, especialmente en relación con los viales circundantes, como la autovía Ma-20, y las viviendas próximas, se han diseñado una serie de medidas correctoras de carácter visual, paisajístico y ambiental.

Aunque la infraestructura presenta una altura reducida, su ubicación en un entorno altamente antropizado y edificado puede generar percepciones puntuales desde determinadas perspectivas. La presencia de vistas abiertas hacia viales y áreas residenciales hace que, aunque limitada, la visibilidad de la instalación pueda llamar la atención de los observadores, por lo que resulta imprescindible implementar estrategias que minimicen su presencia visual y preserven la calidad del paisaje circundante.

Las medidas correctoras no se limitan a ocultar o disimular la infraestructura, sino que buscan restaurar la continuidad del paisaje, mantener la armonía visual y conservar los valores estéticos, funcionales y ecológicos del territorio. Entre estas estrategias se incluyen el uso de pantallas vegetales, cerramientos con materiales adecuados,

integración de colores y formas que se mimeticen con el entorno y la disposición cuidadosa de la infraestructura para minimizar líneas de visión directas desde los puntos de observación más sensibles. De este modo, se consigue que la instalación no solo cumpla con su funcionalidad, sino que se integre de manera respetuosa y coherente con el paisaje urbano-industrial y natural circundante, reduciendo al mínimo cualquier alteración perceptible.

Medidas de integración paisajística propuestas

1. Plantación de 37 cipreses azules (*Cupresus arizonica*) o similar

Se llevará a cabo la plantación de 37 pies de ciprés. Esta especie es ampliamente usada en apantallamientos y muretes así como en linderos para reducir las vistas entre varias parcelas o viviendas. Asegura un crecimiento rápido y buena resistencia a inclemencias del tiempo y sequías.

2. Plantación de 92 adelfas (*Nerium oleander*) o similar

Esta especie garantiza un crecimiento rápido, lo que permite alcanzar un eficaz apantallamiento vegetal en poco tiempo. La adelfa es ampliamente utilizada en medianeras de carreteras y zonas adyacentes a viales debido a su gran frondosidad, fácil mantenimiento, resistencia a condiciones adversas y desarrollo rápido, características que la convierten en una opción ideal para mejorar la integración visual y paisajística de infraestructuras.

3. Mantenimiento y gestión ecológica de la vegetación

Una vez los árboles estén arraigados, la vegetación herbácea espontánea será gestionada mediante medios mecánicos o pastoreo extensivo controlado, evitando el uso de productos fitosanitarios de síntesis. Este enfoque respeta los principios agroambientales del proyecto, fomentando la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

4. Integración de los contenedores en el entorno

Se procederá a pintar los contenedores y elementos del sistema de baterías con tonos terrosos y discretos, preferentemente marrones, ocre o verdes oscuros, con el fin de favorecer su integración cromática en el entorno y reducir su impacto visual. Se evitarán en todo caso los colores claros o saturados, como blancos, amarillos, rojos o tonos intensos, que puedan atraer la atención del observador o generar contrastes visuales indeseados con el paisaje circundante.

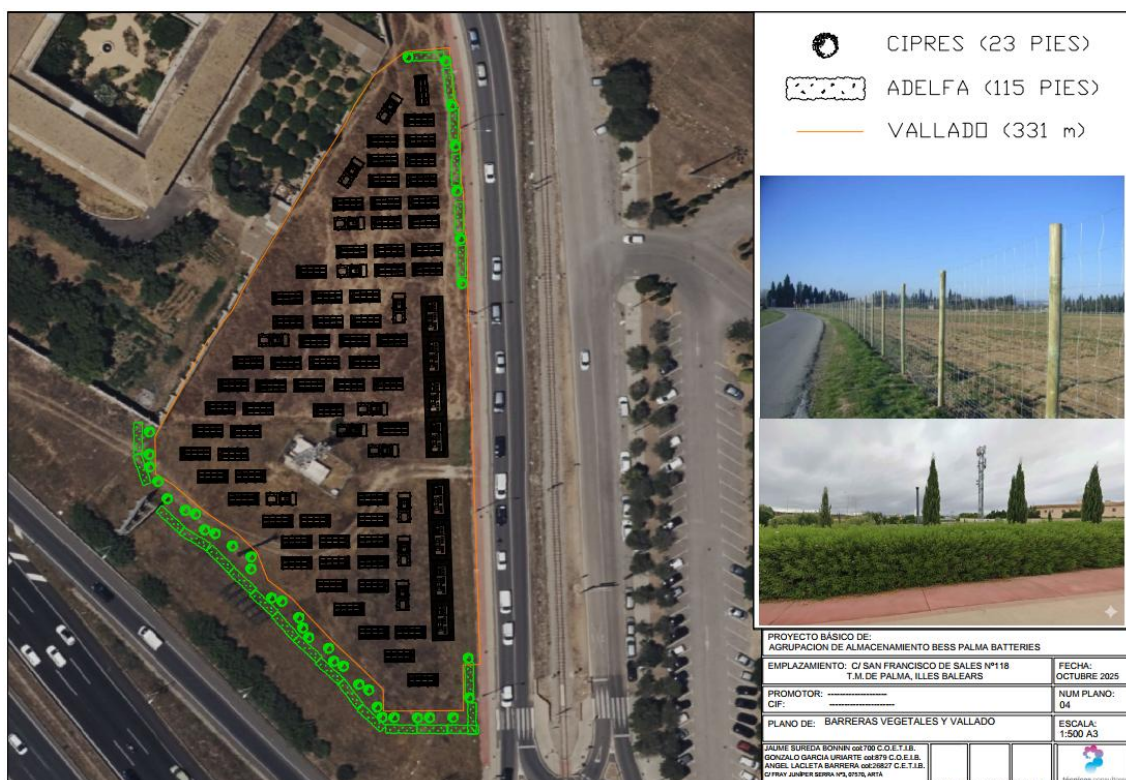


ILUSTRACIÓN 26 MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Esta intervención paisajística no solo cumple una función correctora, sino que también aporta un valor añadido al entorno mediante la creación de un espacio biodiverso y visualmente integrado. En definitiva, se trata de un ejemplo de cómo las infraestructuras energéticas pueden y deben coexistir de manera armónica con los paisajes rurales mediterráneos.

En la siguiente tabla se detalla un presupuesto de las plantaciones a realizar teniendo en cuenta todos los pies arbóreos, así como la mano de obra:

Concepto	Unidades	Precio unitario €	Subtotal €
Cipreses	37	60	2.220
Adelfas	92	35	3.220
Mano de obra	129	25	3.225
Total, estimado	129		8.665

6.6 Residuos estimados

Durante la construcción de un sistema de almacenamiento de energía (BESS), se pueden generar diversos tipos de residuos, que se clasifican según la Lista Europea de Residuos (LER), los códigos LER se enmarcan en la normativa vigente, especialmente la Decisión 2014/955/UE, que modifica la Decisión 2000/532/CE, y la Directiva 2008/98/CE sobre residuos. A continuación, se presentan las tablas de códigos:

Residuos de construcción y demolición (RCD)	
Código LER	Descripción
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06*
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 03 02*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 80	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01*
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03*

Residuos de envases	
Código LER	Descripción
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases de metal
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mixtos
15 01 07	Envases de vidrio
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 01 11*	Envases metálicos que contienen una matriz sólida porosa peligrosa (por ejemplo, amianto) incluida en el envase
15 01 12	Envases metálicos vacíos distintos de los especificados en el código 15 01 11*

Residuos Peligrosos	
Código LER	Descripción
15 02 02*	Material absorbente, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas

16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 02 09* a 16 02 12*
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09* a 16 02 13*
16 06 01*	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
16 06 02*	Pilas distintas de las especificadas en el código 16 06 01*
16 06 05*	Otros acumuladores y baterías que contienen sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen sustancias peligrosas

Residuos Metálicos y de Cables	
Código LER	Descripción
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Mezclas de metales
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10*

Residuos de Pinturas y Disolventes	
Código LER	Descripción
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11*

Residuos de Químicos y de Mantenimiento	
Código LER	Descripción
07 06 04*	Otros residuos de limpieza y mantenimiento de maquinaria que contienen sustancias peligrosas
07 06 99	Residuos no especificados en otra categoría

Residuos asimilables a urbanos	
Código LER	Descripción
20 01 01	Papel y cartón
20 01 08	Residuos biodegradables de cocina y cantina
20 01 10	Ropa
20 01 11*	Textiles que contienen sustancias peligrosas
20 01 25	Aceites y grasas comestibles
20 01 26*	Aceites y grasas comestibles que contienen sustancias peligrosas

20 01 27*	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
20 01 28	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27*
20 01 29*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas
20 01 30	Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29*
20 01 33*	Baterías y acumuladores incluidos en los códigos 16 06 01*, 16 06 02* o 16 06 03* y no clasificados en los códigos 20 01 34
20 01 34	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33*
20 01 35*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos distintos de los especificados en el código 20 01 21*
20 01 36	Equipos eléctricos y electrónicos distintos de los especificados en el código 20 01 35*
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

A continuación, se proceden a detallar los residuos que se prevé generar durante las tres principales fases de desarrollo y vida de un proyecto de estas características.

6.6.1 Residuos en fase de obras

Debido a la gran infraestructura de evacuación a realizar, será necesario dividir en dos grandes bloques los residuos generados durante la fase de obras del proyecto. Por un lado, se gestionarán los residuos provenientes de la construcción de la planta de almacenamiento BESS, y por otro lado, los residuos generados por la línea de evacuación. Esta división permitirá una gestión más eficiente y ordenada de los residuos, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales y optimizando los recursos disponibles.

Estimación de residuos generados en la evacuación

De manera principal se van a tener tres grandes bloques de residuos, por un lado, los residuos asociados a las tareas de excavación de las zanjas, los residuos asociados al cableado y por otro lado los residuos de diversa índole y menores como pueden ser maderas, plásticos, papeles y cartones, metales... Así pues, se procede a desglosar por tipo la cantidad de residuos estimados:

Residuo	Procedencia	Peso (Kg)
Residuos de construcción y demolición	Se calcula que aproximadamente el 1% del material extraído se considerará residuo ya que las tierras excavadas se reutilizarán en el llenado de la propia zanja y compactado de la misma.	101.250

Residuos de cableado	Según estimaciones, se prevé una pérdida de 50 kg de cableado por km instalado dado que al estar el hilo bobinado y no requerir empalmes significativos a cada poca distancia la pérdida asociada es reducida.	1340
Maderas	Provenientes de palets de madera, encofrados temporales, cajas y embalajes de equipos y elementos, estacas y soportes, señalizaciones o tablonos de obra	672
Plásticos	Provenientes de tuberías, envoltorios y embalajes, bridas, lonas o films protectores, envases de productos, equipos de protección individual o residuos de señalizaciones provisionales	2040
Papel y cartón	Provenientes de embalajes de quipos y materiales, documentación de obra, protección de materiales, etiquetas	1128
Metales	Provenientes de elementos de sujeción o fijación, rubos metálicos o conductos de protección, soportes, picas o estructuras temporales, herramientas o elementos de maquinaria, envoltorios	2040
RSU	Provenientes de residuos de alimentación y envases, residuos de oficina, restos en general	2262
Residuos potencialmente peligrosos	Provenientes de aceites y lubricantes, absorbentes, envases de productos químicos, aerosoles, baterías, disolventes o pintura, trapos con hidrocarburos o grasas	60

Estimación de residuos generados en la instalación de la planta

Residuo	Procedencia	Peso (Kg)
Residuos de construcción y demolición	Dado que no se generarán residuos por soleras de hormigón ni adecuación de espacios, esta cantidad será mínima. Solo podrían generarse pequeños residuos por ajustes menores en la nave o adecuaciones específicas.	300
Residuos de cableado	Provendrán del cableado y conexionado interno del sistema BESS. Esto incluirá recortes de cables eléctricos y de comunicaciones.	240

Maderas	Embalajes de los contenedores, MVSkids y materiales, palés y otros.	1176
Plásticos	Provenientes de tuberías, envoltorios y embalajes, bridas, lonas o films protectores, envases de productos, equipos de protección individual o residuos de señalizaciones provisionales	468
Papel y cartón	Provenientes de embalajes de quipos y materiales, documentación de obra, protección de materiales, etiquetas	882
Metales	Provenientes de elementos de sujeción o fijación, rubos metálicos o conductos de protección, soportes, picas o estructuras temporales, herramientas o elementos de maquinaria, envoltorios	882
RSU	Provenientes de residuos de alimentación y envases, residuos de oficina, restos en general	180
Residuos potencialmente peligrosos	Provenientes de aceites y lubricantes, absorbentes, envases de productos químicos, aerosoles, baterías, disolventes o pintura, trapos con hidrocarburos o grasas	120

6.6.2 Residuos en fase de operación

La fase de explotación de un proyecto de almacenamiento es aquella en la que se genera la menor cantidad y volumen de residuos. A diferencia de las fases de construcción y desmantelamiento, no se realizan intervenciones constantes en las instalaciones, lo que reduce significativamente la generación de desechos.

El funcionamiento de una instalación de almacenamiento con baterías es prácticamente autónomo, sin necesidad de operarios para su operación continua. El personal se limita a tareas periódicas de gestión y mantenimiento, lo que hace que la producción de residuos sea esporádica y de bajo impacto.

Sin embargo, pueden generarse residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) debido a fallos físicos o eléctricos en módulos de almacenamiento o inversores, requiriendo la sustitución de ciertos componentes. Estas incidencias son poco frecuentes y puntuales.

Todos los residuos generados durante la fase de operación deberán ser retirados de la planta por la empresa encargada del mantenimiento y entregados a un gestor autorizado para su correcto tratamiento, reutilización o reciclaje.

En España, los residuos de baterías están regulados por la normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), según el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero. En caso de sustitución de baterías, el fabricante o importador responsable de la comercialización de las nuevas unidades deberá asumir los requisitos legales y

administrativos correspondientes, incluyendo los costes de gestión de los residuos generados.

Los residuos que se muestran a continuación se calculan en base a la totalidad de la vida útil del proyecto, 16 años.

Residuo	Procedencia	Peso (Kg)
Residuos de construcción y demolición	Ajustes menores en las estructuras o en el interior de las naves, cambios en soportes o reparaciones menores	468
Residuos de cableado	Renovaciones de cableados, reparaciones, sustituciones parciales o mejora de infraestructuras.	1878
Maderas	Embalajes de repuestos, piezas, mantenimiento y otros.	936
Plásticos	Envoltorios y embalajes de repuestos, herramientas, componentes y otros.	468
Papel y cartón	Documentación de planta, manuales, embalajes y otros.	480
Metales	Sustitución de estructuras, conexionado, encajes, piezas metálicas...	2352
RSU	Provenientes de los trabajadores en las operaciones de mantenimiento, revisión y sustitución.	174
Residuos potencialmente peligrosos	Provenientes de aceites y lubricantes, absorbentes, envases de productos químicos, aerosoles, baterías, disolventes o pintura, trapos con hidrocarburos o grasas. Sustitución de módulos internos de baterías dañados o agotados.	3960

6.6.3 Residuos en fase de clausura

La fase de clausura es la etapa final del proyecto en la que se genera la mayor cantidad de residuos, debido al desmantelamiento completo de la instalación y la restauración de los terrenos a su estado preoperacional. Este proceso tiene como objetivo dejar la zona preparada para su posible reutilización o el desarrollo de una nueva actividad, minimizando el impacto ambiental y promoviendo la economía circular.

Durante el desmantelamiento, se generarán principalmente residuos de construcción y demolición (RCD), residuos voluminosos, metales, residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) —incluyendo baterías—, así como residuos peligrosos derivados de aceites, adhesivos y otros compuestos presentes en los equipos. Para optimizar su gestión, los residuos serán clasificados según su tipología y peligrosidad, asegurando su correcta entrega a gestores autorizados. Siguiendo la normativa vigente, se dará prioridad a la

reutilización y el reciclaje sobre la eliminación, reduciendo así el impacto ambiental del proceso.

En particular, los módulos de baterías y los metales del cableado deberán destinarse preferentemente a procesos de reciclaje y recuperación. Los residuos eléctricos y electrónicos serán gestionados conforme al Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Asimismo, el reciclaje de baterías estará sujeto a la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, así como al Reglamento (UE) 2023/1542, que refuerza los requisitos de sostenibilidad y reciclaje de baterías en la Unión Europea.

Por otro lado, la infraestructura de evacuación eléctrica, instalada previamente en la fase de construcción, será cedida a la empresa distribuidora correspondiente. Esto permitirá su uso continuado dentro del sistema eléctrico sin necesidad de ser desmontada, evitando la generación de residuos adicionales y optimizando la eficiencia de la infraestructura existente.

Los componentes de la instalación eléctrica y otros elementos reciclables serán trasladados a centros especializados para su adecuado tratamiento. Por su parte, los residuos no reutilizables serán gestionados por operadores autorizados, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental. Este enfoque no solo asegura una correcta disposición de los residuos, sino que también contribuye a la reducción de la huella ecológica del proyecto y a la promoción de un modelo de desarrollo más sostenible y eficiente.

Teniendo en cuenta que cada MVSkid tiene un peso de 17.400 kg y hay en su totalidad 13 y que los contenedores de baterías, habiendo 65 y con un peso individual de 42.000 kg, se espera que únicamente con estos componentes se alcance un peso total de 2956 toneladas únicamente retirando estos componentes los cuales debido a su estructura y tipología serán en gran medida reciclables dadas sus estructuras metálicas, cableados y componentes eléctricos.

El desmontaje de la planta es de extremada sencillez dado que los componentes se pueden extraer de manera modular e íntegramente siendo transportados directamente sin necesidad de tratamiento previo a la correspondiente planta de tratamiento o gestor autorizado.

Como componentes principales adicionales que se deban desmontar y por ende generar residuo in situ se encuentran los cableados, tuberías, plásticos, maderas, metales y los RSU existentes y generados durante el desmantelamiento de la planta.

Residuo	Procedencia	Peso (Kg)
Residuos de construcción y demolición	Residuos de pequeñas demoliciones de edificaciones	336
Residuos de cableado	Residuos de cableado de extracción de interconexión entre módulos de	552

	almacenamiento y MV Skids así como conexiones internas.	
Maderas	Obra, demoliciones y derivados.	348
Plásticos	Obra, demoliciones y derivados.	120
Papel y cartón	Obra, demoliciones y derivados.	180
Metales	Estructuras, conexionado, encajes, piezas metálicas...	4704
RSU	Provenientes de los trabajadores en las operaciones de desmantelamiento	180
Residuos potencialmente peligrosos	Provenientes de aceites y lubricantes, absorbentes, envases de productos químicos, aerosoles, baterías, disolventes o pintura, trapos con hidrocarburos o grasas.	156

6.6.4 Operaciones de gestión de residuos

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reutilización/Reciclado	Planta reciclaje RCD para los excedentes
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reutilización en la propia obra	Reutilización en la propia obra
17 04 05	Hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado	Planta reciclaje RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje o valorización
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10* (sin sustancias peligrosas)	Valorización	Reciclaje de metales
20 01 39		Reciclaje	Planta de reciclaje

	Plásticos (no peligrosos, de recogida selectiva, asimilables a domésticos)		
20 01 01	Papel y cartón (de recogida selectiva, asimilables a domésticos)	Reciclaje	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (residuos sólidos urbanos)	Valorización	Planta de tratamiento
15 02 02 (*)	Materiales absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración contaminados por sustancias peligrosas	Según normativa de residuos peligrosos	Gestor autorizado
15 01 11 (*)	Envases presurizados vacíos (aerosoles) que contienen restos de sustancias peligrosas	Según normativa de residuos peligrosos	Gestor autorizado
15 01 10 (*)	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	Según normativa de residuos peligrosos	Gestor autorizado

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando. Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en una ubicación preferente, despejada sin vegetación y de fácil accesibilidad tanto por transportistas como por servicios de emergencia. Los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) proceden de los vestuarios y caseta de obra. Se recogerán en contenedores específicos para ello, y se depositarán donde determine la normativa municipal.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas.

Medidas de separación de residuos

Dado que las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra objeto del presente proyecto son superiores a las asignadas a las fracciones

indicadas en el punto 5 del artículo 5 del RD 105/2008, será obligatorio separar los residuos por fracciones.

Se separarán al menos las siguientes fracciones:

- RCD mezclados.
- Metales (incluidas sus aleaciones).
- Madera.
- Plástico.
- Papel y cartón.
- RSU.

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

Medidas de prevención y reducción

Las medidas de prevención y reducción se orientan a principalmente gestionar la cantidad de recursos que se usan en obra para evitar de manera posterior producir un exceso de residuos que posteriormente deberán ser tratados. Es fundamental reducir la cantidad de envíos al mismo tiempo que mejorar los procesos logísticos para que de esta manera los, envases y mercancías supongan un porcentaje menor en cuanto a residuo generado.

- Adquisición de materiales

Adquirir solamente los materiales precisos para evitar la aparición de excedentes al final de la obra; requerir a empresas suministradoras que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes; primar la adquisición de materiales reciclables.

- Comienzo de la obra

Planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos; destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de materiales y movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno; destinar una zona para segregación de residuos con contenedores adecuados al tipo de residuo; formación del personal respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

- Realización de la obra

En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.

En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.

Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.

En este sentido, el constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Deberán conservarse todos los justificantes acreditativos de su entrega a gestor autorizado.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se almacenarán protegidos de la intemperie, en recipientes adecuados a la tipología y con cubeto de retención en los casos en que puedan dar lugar a vertidos líquidos. Preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado, sin almacenarlos en la misma.

Gestión y manejo de baterías industriales de gran capacidad

Las baterías industriales de gran capacidad, como las utilizadas en sistemas de almacenamiento de energía, son componentes fundamentales para el funcionamiento de muchos sistemas eléctricos, pero su manejo al final de su vida útil requiere una gestión cuidadosa debido a los materiales tóxicos que contienen, como litio, ácido o metales pesados.

El proceso de desmontaje y retiro de estas baterías es fundamental para evitar accidentes o fugas. Primero, los técnicos especializados proceden a desconectar las baterías de su sistema de almacenamiento, asegurándose de que no haya energía residual que pueda generar riesgos. Este paso se realiza bajo estrictas normas de seguridad para evitar incendios o descargas eléctricas.

Una vez desconectadas, las baterías son transportadas a centros especializados de tratamiento. Este transporte se hace en contenedores seguros para evitar cualquier daño durante el traslado. La siguiente etapa es el almacenamiento temporal de las baterías en instalaciones específicas donde se asegura su estabilidad hasta que se procesen adecuadamente. En estas instalaciones, las baterías se almacenan en un ambiente controlado, seco y ventilado, lo que minimiza los riesgos de fugas o liberación de sustancias peligrosas.

En cuanto al reciclaje, las baterías industriales contienen una variedad de materiales valiosos, como litio, cobalto, níquel y grafito, que pueden ser recuperados mediante procesos especializados. Estos materiales se extraen en plantas de reciclaje utilizando técnicas tanto mecánicas como químicas. Al reciclarse estos materiales, no solo se evita que acaben en vertederos, sino que también se contribuye a la reducción de la minería y al ahorro de recursos naturales.

Por otro lado, las baterías de plomo-ácido requieren un tratamiento especial para recuperar el plomo y el ácido sulfúrico, que pueden ser reutilizados en la fabricación de nuevas baterías o en otros procesos industriales. El reciclaje de baterías está regulado por la Directiva 2006/66/CE de la Unión Europea, que establece los principios y requisitos para la recolección y reciclaje de baterías y acumuladores, así como por el Real Decreto 110/2015 en España, que regula el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Gestión y manejo de transformadores

Los transformadores son elementos esenciales en la distribución de energía, pero también pueden ser peligrosos cuando llegan al final de su vida útil debido a la presencia de aceites aislantes, que pueden ser contaminantes si no se gestionan adecuadamente. Para comenzar con el proceso de desmantelamiento, los transformadores deben ser retirados cuidadosamente de las instalaciones. Los técnicos especializados vacían los aceites aislantes, que son productos con posibles componentes tóxicos o reciclables, para evitar cualquier riesgo de contaminación.

Una vez vacíos, el aceite se traslada a plantas de tratamiento donde se somete a procesos de filtración y purificación, garantizando que no contenga elementos nocivos. En algunos casos, estos aceites tratados pueden reutilizarse en nuevos transformadores o en otras aplicaciones industriales.

Los transformadores están compuestos por materiales metálicos valiosos, como cobre y acero, que son recuperados y enviados a instalaciones de reciclaje. El cobre, en particular, es un material con alta demanda y un proceso de reciclaje bastante eficiente, lo que contribuye a la reducción de la extracción de recursos naturales. Este proceso de recuperación permite reducir la necesidad de minería y ahorrar costos en la producción de nuevos metales.

Gestión y manejo de inversores

Los inversores, que permiten la conversión de la energía almacenada en corriente continua (CC) a corriente alterna (CA), son otro de los elementos esenciales de las instalaciones industriales. Estos dispositivos contienen diversos componentes electrónicos y metales preciosos como silicio, oro, plata y cobre, que hacen que su reciclaje sea importante no solo desde el punto de vista ambiental, sino también económico.

El proceso de desmontaje de los inversores comienza con la extracción de sus principales componentes, como placas electrónicas, circuitos integrados y transformadores de

corriente. Estos elementos deben ser tratados por separado, ya que cada uno tiene sus propias propiedades y métodos de reciclaje. Las placas electrónicas se reciclan mediante procesos especializados que permiten recuperar los metales preciosos como el oro y la plata, que pueden ser reutilizados en la fabricación de nuevos componentes electrónicos.

Los cables de cobre que se encuentran en los inversores también son materiales valiosos, por lo que se recuperan para ser reciclados y reutilizados en nuevos proyectos industriales. Al igual que las baterías, los inversores están sujetos a la normativa RAEE, que regula el reciclaje y manejo de residuos electrónicos, asegurando que los componentes sean gestionados adecuadamente por gestores autorizados.

6.7 Consumo de recursos hídricos

Dado que la planta BESS no contempla la instalación de aseos fijos ni sistemas de riego permanente, no se prevé un consumo hídrico asociado a las plantas de almacenamiento energético. En consecuencia, el diseño del proyecto no contempla infraestructura hidráulica vinculada al funcionamiento habitual de dichas instalaciones.

No obstante, se proyecta la plantación de 37 cipreses y 115 adelfas como parte de un esquema de paisajismo y revegetación perimetral, cuyo objetivo es integrar visual y ambientalmente el proyecto en su entorno. Esta vegetación requerirá cuidados especiales durante su etapa inicial de establecimiento, particularmente durante los primeros tres años, considerados críticos para el desarrollo saludable de los ejemplares.

Durante este periodo, se estima un consumo de agua aproximado de entre 150 y 200 litros anuales por pie arbóreo, lo que implica una dotación total anual de entre 22.800 y 30.400 litros en conjunto. Este volumen se aplicará mediante riego manual o sistemas temporales de apoyo, ajustándose según condiciones climáticas locales, tipo de especie plantada y características del terreno. Se priorizará el uso de agua regenerada para la realización de los correspondientes riegos.

A partir del cuarto año, y una vez que los árboles hayan enraizado y se encuentren adaptados al entorno, se prevé una reducción progresiva del riego, quedando limitado únicamente a periodos de altas temperaturas o sequías prolongadas. Esta estrategia permite optimizar el uso del recurso hídrico, alineándose con criterios de sostenibilidad y eficiencia ambiental.

6.8 Previsión de energía generada

El BESS Palma Batteries, al tratarse de un sistema de almacenamiento de energía eléctrica conectado a red, no se clasifica como una planta generadora ni como un punto de consumo final, sino como una instalación destinada a la acumulación temporal y redistribución de energía eléctrica. Por tanto, no se considera como entidad generadora a efectos de capacidad instalada, aunque su impacto en la eficiencia y estabilidad del sistema eléctrico sí resulta relevante.

El sistema de almacenamiento estará compuesto por un conjunto de módulos de baterías electroquímicas con una capacidad total instalada de 325,975 MWh. Bajo el supuesto operativo de realizar un ciclo completo de carga y descarga por día, lo cual representa

un uso estándar para este tipo de instalaciones, y considerando un año calendario de 365 días, se estima que la instalación podrá gestionar un volumen energético anual del orden de 118.980,375 MWh.

Este volumen de energía gestionada no solo permite una mayor flexibilidad operativa de la red eléctrica, sino que contribuye directamente a la integración eficiente de fuentes de energía renovable, mitigando su intermitencia natural. En particular, se destaca el papel fundamental del almacenamiento en la optimización del aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica, la cual constituye la fuente renovable más abundante en el ámbito insular balear.

Dado que la energía solar fotovoltaica presenta una producción concentrada exclusivamente en las horas de radiación solar (aproximadamente entre 8 y 12 horas diarias, dependiendo de la estación), el sistema BESS Palma Batteries permite trasladar el excedente generado en horas de baja demanda hacia franjas horarias de mayor consumo, favoreciendo así una mayor penetración de renovables en el mix energético insular.

Además, el uso de almacenamiento energético contribuye a la estabilización de la frecuencia y la tensión de la red, a la reducción del vertido de energía renovable no aprovechada (curtailment) y a una mayor resiliencia del sistema eléctrico, especialmente en un entorno insular como el balear, donde la interconexión con sistemas continentales es limitada.

6.9 Actuaciones a realizar

Se proceden a describir y enumerar las distintas actuaciones y acciones a realizar durante las distintas fases de proyecto.

6.9.1 Fase de obras

- **Movimiento de tierras y adecuación de terreno:** Incluye el acondicionamiento de caminos, superficies, zanjas, soleras para edificaciones e impermeabilización de terreno,
- **Desbroce vegetal:** Se procederá a eliminar la materia vegetal presente en la parcela, esta es de porte herbáceo por lo que se requerirá un desbroce de tipología mecánica evitando el uso de productos químicos.
- **Tendido de tubo y cableado:** Se procede a pasar por las zanjas realizadas el cableado de media, baja y alta tensión, encapsulándolo dentro de tuberías corrugadas.
- **Vallado perimetral:** Instalación del cerramiento cinético de seguridad de la parcela y la instalación de almacenamiento.
- **Transporte de materiales:** Se transportarán al terreno los materiales necesarios para la construcción y levantamiento de la planta de almacenamiento. Entre los portes más significativos destacan los contenedores de baterías, inversores, bobinas de cableado, transformadores, material de construcción diversos, aparataje eléctrica...
- **Construcción edificaciones y elementos:** En un sistema BESS la gran mayoría de edificaciones y elementos son de carácter prefabricado debiendo

realizarse un acondicionamiento del terreno previo a la realización de soleras para sustentación de dichos elementos tales como transformadores o contenedores de baterías. Adicionalmente se deberán construir las edificaciones para albergar el centro de control de la planta y la subestación.

6.9.2 Fase de explotación

- **Mantenimiento de las instalaciones:** Durante el periodo de operación de la instalación se realizarán tareas de mantenimiento de los elementos pertenecientes al sistema, así como de las edificaciones y el entorno de plantación proyectado de tal manera que se pueda alargar la vida útil del sistema manteniéndolo en las mejores condiciones posibles.
- **Operación de la instalación:** Se trata de la operación de la planta mediante la carga y descarga de los sistemas de almacenamiento. La planta se podrá controlar de manera remota.

6.9.3 Fase de clausura

- **Movimientos de tierra:** Se abrirán las zanjas por donde pasa el cableado para su posterior extracción, se reacondicionarán los caminos y accesos en caso de necesidad, así como se eliminarán las soleras y se restaurará la parcela.
- **Extracción de cableado y tuberías:** Se procede a retirar todo el cableado instalado tanto de media, alta de baja tensión con sus correspondientes tuberías.
- **Eliminación de edificaciones y elementos:** Se retirarán tanto las edificaciones y elementos prefabricados situados en la parcela como las edificaciones de carácter constructivo
- **Acondicionamientos ambientales:** Se restaura ambientalmente la zona afectada mediante actuaciones como oxigenación de la tierra, restablecimiento de tierras faltantes, eliminación de las soleras, plantaciones, acondicionamientos, caminos...
- **Transporte de materiales:** Se retirarán de la parcela todos los materiales presentes, cableado, módulos de almacenamiento, estructuras, residuos, escombros...

7. Caracterización ambiental de la alternativa elegida

En este apartado se recoge la información ambiental del proyecto y su relación con el entorno de manera que posteriormente se puedan evaluar las afecciones de este sobre el medio.

Se considera como zona de estudio un radio de 3 kilómetros sobre un punto central de la parcela seleccionada, este valor corresponde con el posterior análisis de cuencas e impacto visual, de esta manera se consigue realizar un análisis pormenorizado del entorno coincidente de esta manera en criterios y área de estudio.



ILUSTRACIÓN 27 ÁMBIRO DE ESTUDIO DEL PROYECTO

7.1 Población y salud humana

7.1.1 Situación geográfica

La planta se pretende ubicar en el Término Municipal de Palma de Mallorca, situado en la zona suroeste de la isla de Mallorca, en una posición estratégica como capital de la isla y principal núcleo urbano de las Islas Baleares. Esta ubicación le confiere una gran accesibilidad, ya que Palma está conectada mediante la autopista Ma-19 con el aeropuerto y con el resto de la isla, así como por la red de carreteras Ma-20 y Ma-13, además de contar con estaciones de tren y una amplia red de transporte público que incluye autobuses urbanos e interurbanos, lo que facilita tanto el acceso rodado como el transporte público.

Palma colinda con los términos municipales de Calvià, Puigpunyent, Esporles, Valldemosa, Buñola, Marratxí, Santa María del Camí, Santa Eugènia, Algaida y Lluçmajor, además de con el mar Mediterráneo.

Su localización en la bahía de Palma, junto al mar Mediterráneo, le otorga un entorno privilegiado, combinando zonas costeras, urbanas y áreas de huerta tradicional, así como cercanía a la Serra de Tramuntana al noroeste, ofreciendo paisajes de gran diversidad.

El municipio presenta una geografía variada, con un núcleo urbano extenso y zonas planas y fértiles en los alrededores, aptas para el cultivo de cítricos, hortalizas y viñedos tradicionales, aunque su desarrollo ha estado históricamente más orientado a actividades urbanas, comerciales, turísticas y portuarias. Esta combinación de elementos ha consolidado a Palma como centro económico, administrativo y cultural de Mallorca, con gran importancia en sectores como el comercio, la hostelería y los servicios.

Además, la ubicación de Palma como puerto principal y nodo de comunicaciones con el resto de la isla y el archipiélago ha reforzado su papel como núcleo logístico y de distribución desde épocas antiguas. Su emplazamiento, junto con su patrimonio histórico, artístico y natural, lo convierte en un lugar idóneo para iniciativas de desarrollo que respeten el entorno, fomenten la sostenibilidad y equilibren la actividad económica con la calidad de vida de sus habitantes.



ILUSTRACIÓN 28 TM PALMA

7.1.2 Demografía

Según los datos más recientes del Instituto Nacional de Estadística (INE), a 1 de enero de 2024, el municipio de Palma de Mallorca cuenta con una población de 431.521 habitantes, lo que representa un incremento de aproximadamente 8.171 personas respecto al año anterior. Este crecimiento moderado refleja una tendencia de estabilidad demográfica en comparación con otros municipios de la isla.

La densidad de población en Palma es de aproximadamente 2.068 habitantes por kilómetro cuadrado, considerando una superficie total de 208,63 km². En cuanto a la estructura poblacional, se observa una distribución similar a la media de las Islas Baleares, con un porcentaje de población infantil (0-14 años) alrededor del 13,2%, población en edad laboral (15-64 años) en torno al 68,9%, y población mayor de 64 años representando aproximadamente el 17,9%. Estos datos indican una ligera tendencia al envejecimiento de la población, con una proporción creciente de personas en edades avanzadas.

Es importante destacar que, aunque Palma ha experimentado un crecimiento poblacional sostenido, la disminución de la natalidad y el aumento de la esperanza de vida son factores que influyen directamente en la evolución demográfica del municipio. Esta situación plantea desafíos para la planificación de servicios sociales, educativos y sanitarios, así como para la implementación de políticas locales que fomenten la natalidad, la conciliación familiar y la atracción de población joven y activa al municipio.

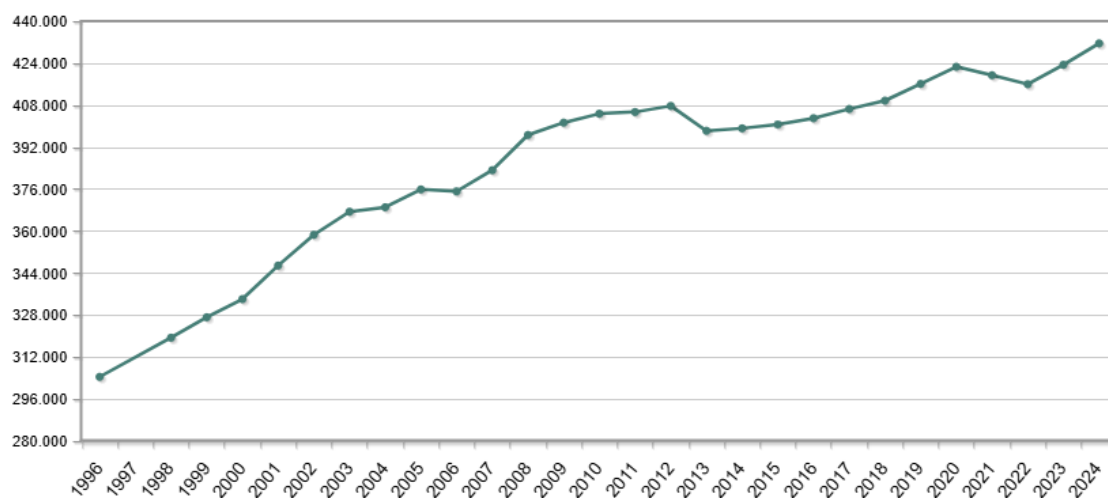


ILUSTRACIÓN 29 GRÁFICO DE EVOLUCIÓN DE POBLACIÓN

7.1.3 Economía

El municipio de Palma posee una economía diversificada, en la que el sector terciario ocupa un papel predominante, constituyendo el principal motor económico de la ciudad. Este sector representa aproximadamente el 87,1% del Producto Interior Bruto (PIB) de las Islas Baleares e incluye actividades como turismo, hostelería, comercio, transporte, sanidad, educación y servicios financieros. El turismo, en particular, es un motor estratégico, con una amplia oferta hotelera, restaurantes, comercio de proximidad y servicios culturales. Además, se observa un creciente interés en el turismo sostenible y de calidad, así como en la desestacionalización para atraer visitantes durante todo el año.

El sector comercial en Palma es muy dinámico y diverso, abarcando desde grandes superficies y centros comerciales hasta pequeños negocios locales y tiendas especializadas en productos gourmet, ecológicos y de proximidad. El comercio contribuye significativamente al empleo y al movimiento económico de la ciudad, especialmente en áreas urbanas y en el casco histórico, donde la actividad turística genera un flujo constante de consumidores.

Aunque el sector primario ha perdido protagonismo frente al terciario, sigue manteniendo importancia en la economía de Palma. La agricultura se concentra principalmente en las zonas periféricas de la ciudad, como Son Espanyol, Son Ferriol y La Indiotería, con cultivos de herbáceos, frutales, olivos y viñedos. La ganadería, en menor escala, incluye cerdos, ovino, bovino y aves, mientras que la producción agrícola de proximidad y ecológica ha cobrado fuerza en los últimos años, alineándose con tendencias de sostenibilidad y consumo responsable.

El sector industrial, aunque limitado, también contribuye a la economía local. Palma cuenta con empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria, productos químicos, materiales de construcción y manufacturas locales. La construcción, por su parte, mantiene actividad en la edificación de viviendas, reformas y desarrollos residenciales, ligada al crecimiento urbano y a la demanda turística.

En términos de tendencias económicas, Palma ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, con un aumento de la inversión en infraestructura turística, digitalización de negocios y modernización del comercio. Sin embargo, el municipio se enfrenta a desafíos importantes: la presión urbanística, la dependencia de servicios externos, la necesidad de retener población joven y cualificada y la adaptación a un turismo más sostenible y de mayor calidad.

Para el futuro, las estrategias económicas de Palma se centran en fortalecer el tejido empresarial local, fomentar la innovación tecnológica, impulsar el turismo sostenible, y desarrollar sectores complementarios como la agroindustria ecológica y la producción artesanal. La combinación de un fuerte sector servicios, una industria complementaria y un sector primario en transformación permite a Palma proyectarse como un centro económico resiliente, capaz de adaptarse a los cambios del entorno insular y global, garantizando empleo, desarrollo económico y calidad de vida para sus habitantes.

7.2 Flora, vegetación y hábitats de interés comunitario

7.2.1 Vegetación del ámbito afectado por la instalación

El ámbito previsto para la instalación del sistema de almacenamiento se sitúa en una parcela urbana, en cuyo interior se encuentra un complejo religioso, dentro del término municipal de Palma. La parcela ha tenido usos múltiples a lo largo del tiempo, siendo los últimos 20 años su utilización principal como pasto o barbecho, lo que ha propiciado el desarrollo de vegetación herbácea espontánea, sin aprovechamiento agrícola ni gestión activa de la flora.

La vegetación presente se caracteriza por especies herbáceas comunes, adaptadas a suelos alterados y a la dinámica urbana, sin presencia de pies arbóreos ni arbustivos significativos. La composición florística es de carácter ruderal y colonizadora, típica de parcelas urbanas no gestionadas, con predominancia de gramíneas y hierbas anuales. Este tipo de vegetación presenta baja complejidad estructural y escaso valor ecológico, así como limitada función de hábitat para fauna silvestre.

La parcela ha sufrido diversas modificaciones y actuaciones antrópicas a lo largo del tiempo, como la instalación de antenas, cartelería y otras infraestructuras, que han alterado la continuidad del sustrato y su cobertura vegetal. Además, la gradual incorporación de la parcela al tejido urbano circundante ha reducido de manera significativa su conexión con los sistemas naturales adyacentes, interrumpiendo la continuidad de los corredores ecológicos y la funcionalidad de los ecosistemas periurbanos que existían previamente. En este sentido, los remanentes de vegetación natural o seminatural pueden considerarse prácticamente nulos.

Desde el punto de vista de la valoración ambiental, la parcela afectada presenta un estado de conservación muy alterado y un bajo grado de naturalidad, por lo que los impactos que la ejecución del proyecto pueda generar sobre la vegetación serán mínimos, limitándose a la eliminación de vegetación herbácea de carácter común, sin presencia de especies protegidas o de interés ecológico. La afectación sobre la estructura

del paisaje y la biodiversidad local se considera, por tanto, escasa, especialmente en comparación con zonas periurbanas menos transformadas.

Finalmente, la intervención proyectada no implicará modificación de la topografía ni del régimen hidrológico de la parcela, por lo que los efectos indirectos sobre la vegetación circundante y los sistemas naturales residuales son prácticamente inexistentes.



ILUSTRACIÓN 30 VEGETACIÓN DE LA PARCELA

Es importante señalar que, en las zonas no ocupadas, se mantendrá la vegetación superficial, siendo gestionada y no eliminada. Esto permite una integración armónica entre la planta BESS en el suelo, promoviendo una actividad compatible que no solo preserva la funcionalidad del terreno, sino que también contribuye a su sostenibilidad económica y ambiental, adicionalmente se añadirán a la parcela 37 pies de ciprés y 115 adelfas, mejorando de esta manera y aumentando la vegetación existente en la parcela tanto a efectos ambientales como a efectos paisajísticos.

Consultando el Bioatlas de las Islas Baleares, plataforma digital que recopila y difunde información sobre la biodiversidad del archipiélago, ofreciendo una base de datos accesible para investigadores, gestores y el público, en la cual se incluye un inventario de especies terrestres y marinas, mapas de distribución y datos sobre el estado de conservación. Se observa que la parcela del proyecto se enmarca íntegramente en la cuadrícula 1x1 km 2870 en la que no se encuentran especies de flora protegidas o significativas tabuladas debido a la alta actividad antrópica de la zona que ha eliminado prácticamente en su totalidad las zonas con vegetación natural.

7.2.2 Vegetación de la zona de estudio

La vegetación existente en el entorno del área destinada a la instalación del sistema BESS presenta una notable heterogeneidad, resultado directo de un prolongado proceso de antropización. Este proceso se ha materializado en diversas transformaciones constructivas, urbanísticas y de uso del suelo, que han modificado sustancialmente las condiciones naturales originales del terreno.

La parcela se localiza en una zona plenamente antropizada del término municipal de Palma, integrada en un entorno periurbano caracterizado por la coexistencia de infraestructuras, edificaciones y superficies alteradas por la actividad humana. En consecuencia, la cobertura vegetal actual se encuentra muy empobrecida y compuesta fundamentalmente por especies ruderales y nitrófilas, adaptadas a suelos removidos y al tráfico humano, así como a la presencia de materiales de origen antrópico.

Las especies vegetales que pueden observarse son, en su mayoría, taxones comunes y de amplia distribución, típicos de ambientes degradados, solares abandonados o márgenes de caminos. Entre ellas predominan herbáceas anuales y algunas matas de escaso porte, que no poseen valor ecológico relevante ni interés en términos de conservación.

Por todo ello, se considera que la naturalidad del área es prácticamente inexistente, y que la vegetación presente carece de valores de protección específicos, tanto desde el punto de vista florístico como ecológico. La intervención prevista, por tanto, no supondrá una afección significativa sobre hábitats naturales ni sobre especies protegidas de flora.

7.2.3 Hábitats de interés comunitario

La parcela destinada a la instalación fotovoltaica no se ubica en una zona catalogada con Hábitats de Interés Comunitario según la cartografía elaborada en 2022, es importante destacar que la implementación ha sido diseñada cuidadosamente para no interferir con estos hábitats. El hábitat más cercano, se encuentra a unos 1.680 metros lineales hacia el oeste siendo este un hábitat de matorrales termomediterráneos de muy baja calidad y de origen ruderal con escasa cobertura vegetal y no prioritario.

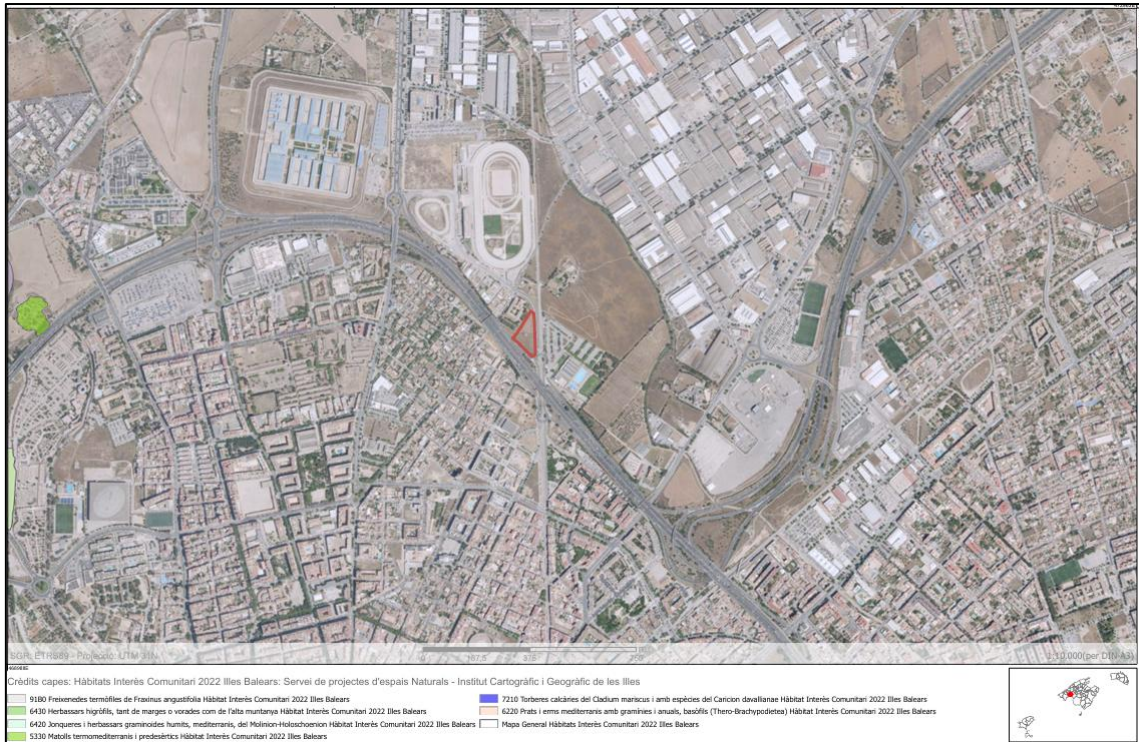


ILUSTRACIÓN 31 HÀBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

7.3 Fauna

7.3.1 Fauna del àmbit afectado por la instalación

Para determinar la fauna presente en la parcela destinada a la instalación de la agrupación fotovoltaica, se ha consultado el Bioatlas de las Islas Baleares, empleando la misma cuadrícula de referencia utilizada en el análisis de la flora (cuadrícula 2870).

La fauna que puede encontrarse en la parcela se caracteriza por ser limitada y de baja diversidad, predominando especies de pequeño tamaño que utilizan el área de manera temporal o en tránsito hacia otros hàbitats cercanos. Entre ellas se incluyen aves de pequeña y mediana talla, reptiles comunes de ambientes periurbanos, pequeños mamíferos, roedores y poblaciones localizadas de insectos.

El carácter altamente antropizado del terreno, unido a su gestión histórica para fines agrícolas y urbanos, ha mantenido la parcela desbrozada y transformada, impidiendo la consolidación de vegetación natural densa y, por tanto, limitando la disponibilidad de refugio y alimento para la fauna. Como resultado, el establecimiento de especies residentes es escaso y la presencia de animales de gran tamaño o especies protegidas es prácticamente inexistente.

Asimismo, según el Bioatlas, no se registran especies de fauna catalogadas en el entorno correspondiente a la cuadrícula 2870, lo que refuerza la idea de que la parcela presenta un interés faunístico bajo, condicionado principalmente por la actividad humana y la alteración del hàbitat natural.

7.3.2 Fauna de la zona de estudio

Para realizar un análisis más detallado, se han consultado las cuadrículas de 5x5 km correspondientes a la ubicación del proyecto. Esto se debe a que la fauna animal tiende a moverse constantemente y no suele permanecer en áreas pequeñas y delimitadas.

Es importante destacar que la presencia de una especie dentro de estas cuadrículas de 5x5 km indica una probabilidad de que dicha especie esté viviendo o transitando en la zona. Sin embargo, esto no implica de manera concluyente que la especie esté presente o que su hábitat se encuentre específicamente en el área de implementación del proyecto.

La parcela destinada a la instalación se encuentra dentro de la cuadrícula 2870, un área caracterizada por una combinación de zonas periurbanas, urbanas e industriales. Esta configuración limita notablemente la diversidad y abundancia de fauna, ya que la alteración del hábitat y la presencia constante de actividad humana generan condiciones poco favorables para el asentamiento de especies sensibles o de gran tamaño.

A pesar de ello, en la zona se pueden detectar algunas especies de interés que, por su adaptabilidad, pueden encontrarse de manera ocasional o transitoria. Entre las más relevantes se incluyen:

- Aves:
 - *Apus apus* (Vencejo común) y *Motacilla alba* (Lavandera blanca) son especies migratorias o parcialmente nidificantes que pueden utilizar los espacios periurbanos para desplazarse o descansar.
 - *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar) y *Asio otus* (Búho chico) pueden estar presentes de manera ocasional, aprovechando zonas abiertas o pequeñas áreas con vegetación dispersa para cazar.
 - *Burhinus oedicnemus* (Avefría) podría aparecer esporádicamente en áreas abiertas poco perturbadas, aunque su presencia es muy limitada debido a la fragmentación del hábitat.
- Reptiles y anfibios:
 - *Macropododon mauritanicus* (culebra falsa cantábrica) y *Zamenis scalaris* (culebra bastarda) son especies adaptadas a hábitats secos y rocosos; en la zona pueden encontrarse de forma ocasional, aprovechando pequeños refugios entre escombros o zonas no urbanizadas.
 - *Tarentola mauritanica* (salamanquesa común) se observa con más frecuencia, debido a su alta tolerancia a entornos antropizados y su hábito de habitar construcciones y muros.
- Mamíferos:

- *Atelerix algirus* (erizo moruno) puede utilizar la vegetación residual o los márgenes no gestionados como refugio temporal, aunque sus poblaciones son reducidas.
- Murciélagos como *Tadarida teniotis* y *Pipistrellus pipistrellus* aprovechan grietas en construcciones, naves industriales y árboles dispersos para refugio, y realizan desplazamientos nocturnos en busca de insectos.

En general, la fauna presente en la cuadrícula se caracteriza por baja densidad y escasa permanencia, siendo la mayoría de especies transitorias o ocasionales. La fragmentación del hábitat, la urbanización y la actividad industrial condicionan fuertemente su presencia, limitando el interés faunístico del área en términos de conservación. Sin embargo, la identificación de estas especies permite reconocer la adaptabilidad de determinados taxones a entornos altamente modificados, lo que resulta relevante para evaluar impactos potenciales y medidas de mitigación en proyectos de infraestructura.

Cuadrícula 283				
Tàxon (Espècie)	Nom comú (Espècie)	Catalogat	Amenaçat	Endèmic
<i>Apus apus</i>	Falzia	Sí	No	No endèmic
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Sebel·lí	Sí	No	No endèmic
<i>Macropododon mauritanicus</i>	Serp de garriga	Sí	No	No endèmic
<i>Zamenis scalaris</i>	Serp blanca	Sí	No	No endèmic
<i>Atelerix algirus</i>	Eriçó	Sí	No	No endèmic
<i>Falco tinnunculus</i>	Xoriguer	Sí	No	No endèmic
<i>Tarentola mauritanica</i>	Dragó	Sí	No	No endèmic
<i>Tadarida teniotis</i>	Ratapinyada de coa llarga	Sí	No	No endèmic
<i>Motacilla alba</i>	Xàtxero	Sí	No	No endèmic
<i>Asio otus</i>	Mussol banyut	Sí	No	No endèmic
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ratapinyada comuna	Sí	No	No endèmic

7.3.3 Zonas de protección de la avifauna

El proyecto se desarrollará fuera de las zonas de protección designadas para la prevención de electrocuciones y colisiones de aves, conforme al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, que establece medidas de protección en los tendidos eléctricos. Sin embargo, al sureste del área se localiza una zona de protección que se considerará en el diseño y la implementación del proyecto.

Para mitigar cualquier impacto en la avifauna y en el paisaje, todos los elementos eléctricos de la instalación, incluyendo los tendidos eléctricos y el cableado, serán reforzados y encapsulados. Además, se procederá a soterrar los cables siempre que sea posible, lo que ayudará a reducir tanto el impacto visual como el riesgo para las aves.



ILUSTRACIÓN 32 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

7.4 Espacios naturales protegidos

7.4.1 APR Inundación

No se detectan APR de Inundación en la parcela de implementación teniendo en cuenta que la APR de incendios más cercana se encuentra a 120 metros de la parcela coincidente con las piscinas municipales de Son Hugo.



ILUSTRACIÓN 33 APR INUNDACIÓN

7.4.2 APR Desprendimientos

No se detectan APR de Desprendimientos en las parcelas de implementación ni en el área de estudio catalogadas según el PTIM.

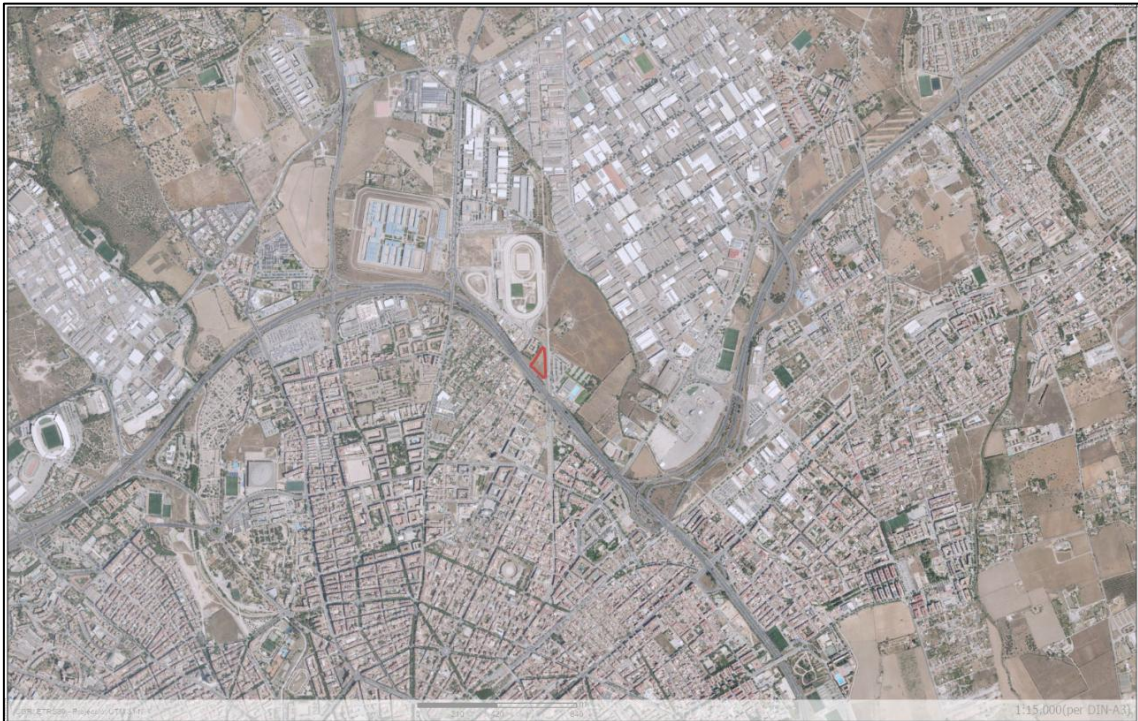


ILUSTRACIÓN 34 APR DESPRENDIMIENTOS

7.4.3 APR Erosión

No se detectan APR de Erosión en las parcelas de implementación ni en el área de estudio catalogadas según el PTIM.

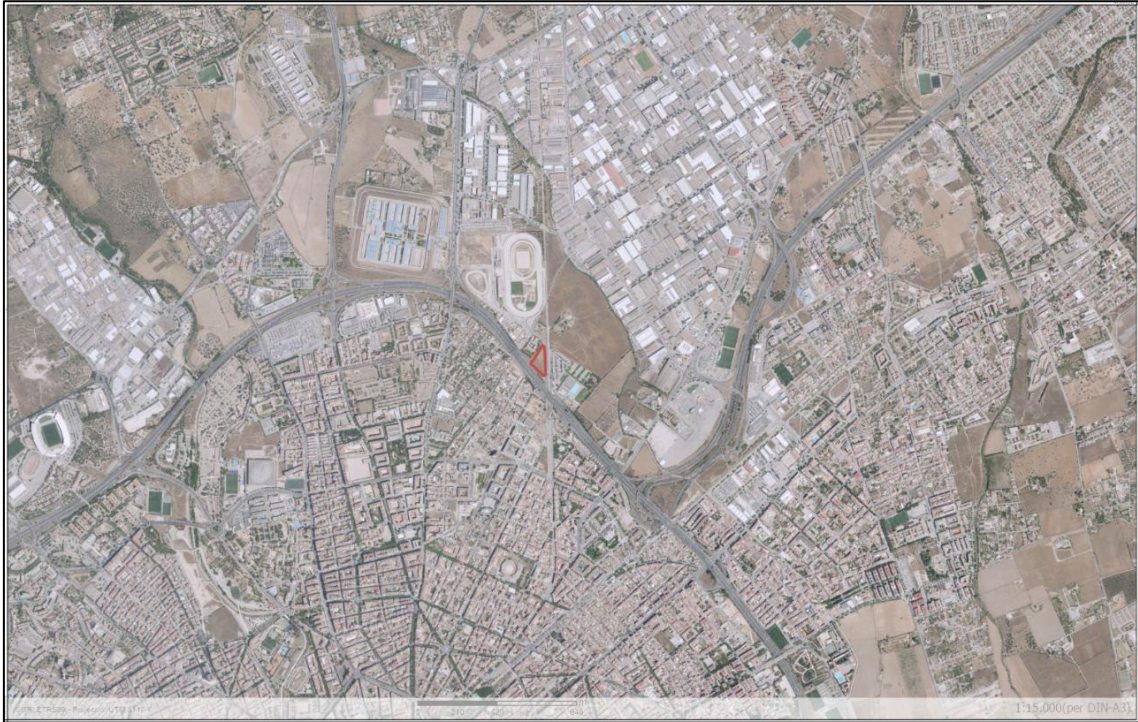


ILUSTRACIÓN 35 APR EROSIÓN

7.4.4 APR Incendios

No se detectan APR de Incendios en las parcelas de implementación el APR de esta tipología más cercana se sitúa a 1.111 metros lineales



ILUSTRACIÓN 36 APR INCENDIOS

Adicionalmente se ha consultado el riesgo de incendio asociado a la parcela según el IV Plan de Riesgo de incendios forestales siendo el riesgo asociado nulo.



ILUSTRACIÓN 37 ZONAS DE RIESGO DE INCENDIO

7.4.5 Espacios naturales catalogados

La parcela objeto del proyecto, así como su entorno inmediato, no se encuentran afectados por espacios naturales protegidos, incluyendo aquellos integrados en la Red Natura 2000, tanto de ámbito estatal como autonómico. Asimismo, no se ha identificado la existencia de afecciones derivadas de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) ni de Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG), lo que confirma que la ubicación seleccionada no interfiere con áreas de especial interés ecológico o paisajístico.

El espacio natural protegido más cercano se localiza a una distancia superior a 5.736 metros al noroeste de la parcela, minimizando de manera significativa cualquier riesgo de impacto ambiental indirecto sobre dicho entorno. A su vez, tras realizar una consulta cartográfica específica sobre la posible presencia de espacios protegidos vinculados a encinares, dehesas, o formaciones vegetales de elevado valor ambiental, se constató que los hábitats o zonas de especial interés más próximos se sitúan a la misma distancia y ubicación que el anterior.

Además, se ha ampliado el análisis territorial en todas las direcciones, verificando que no existen otros espacios naturales catalogados, hábitats prioritarios o elementos del paisaje que requieran protección especial o medidas de conservación estrictas dentro de dicho perímetro. Entre los espacios revisados, tampoco se han identificado zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ni Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) en proximidades que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto.

Este análisis exhaustivo, basado en cartografía oficial actualizada y en fuentes reconocidas a nivel estatal y autonómico, garantiza que la ejecución del proyecto no producirá efectos negativos sobre espacios naturales protegidos ni sobre hábitats sensibles. En consecuencia, se confirma el cumplimiento con los criterios ambientales exigidos por la legislación vigente, asegurando la integración del proyecto en el territorio de forma sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

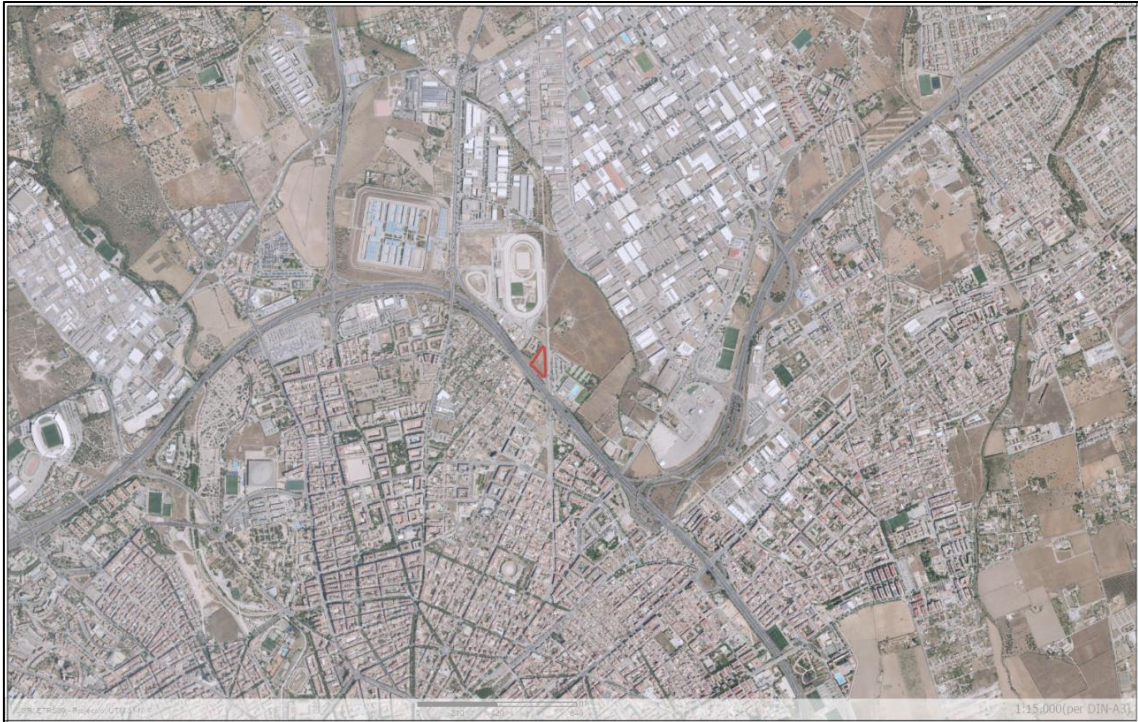


ILUSTRACIÓN 38 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

7.5 Geodiversidad, geomorfología y suelo

7.5.1 Topografía

La parcela en la que se propone la instalación del sistema BESS se ubica dentro de un espacio paisajístico fuertemente antropizado y transformado a lo largo de las últimas décadas. El área situada en el entorno inmediato del Hipódromo de Son Pardo presenta un carácter predominantemente urbano e industrial, con una notable presencia de infraestructuras viarias y equipamientos de servicio.

El entorno directo de la parcela se encuentra totalmente consolidado urbanísticamente, con edificaciones destinadas a usos industriales, comerciales y de servicios —como talleres, almacenes, establecimientos de restauración o instalaciones municipales—, así como grandes ejes viarios que conectan la zona con otros puntos de la ciudad, como la carretera de Sóller o la Vía de Cintura. Estas características confieren a la zona un carácter marcadamente funcional y poco naturalizado.

Esta elevada transformación hace que el posible impacto visual y paisajístico derivado de la implantación del sistema de almacenamiento sea muy reducido, ya que la presencia de elementos industriales es habitual y coherente con el escenario existente. No obstante, cabe reconocer que, por sus dimensiones y naturaleza tecnológica, la instalación puede tener una visibilidad inicial destacable, especialmente desde los puntos más próximos o abiertos.

Los elementos dominantes del paisaje del área de estudio son construcciones de volumetría media o elevada, mayoritariamente naves industriales, edificios de servicios e infraestructuras viarias. Las parcelas colindantes se encuentran generalmente impermeabilizadas y edificadas en su totalidad, lo que evidencia una baja calidad

paisajística y un escaso interés natural o patrimonial. No se identifican elementos de relevancia ambiental, histórica o visual que puedan verse afectados por la nueva implantación.



ILUSTRACIÓN 39 ZONAS CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO



ILUSTRACIÓN 41 AREA COLINDANTE AL BESS

Al este de la parcela se extiende una zona de transición rústica, que actualmente se encuentra en proceso de transformación y regularización como suelo urbano, en respuesta a las necesidades de expansión del tejido metropolitano de Palma. Este hecho acentúa la dinámica de crecimiento urbano e industrial del área, consolidando el carácter fuertemente modificado del paisaje.

En cuanto a la morfología del terreno, los datos topográficos y LIDAR muestran una superficie prácticamente plana, resultado de la terraformación y el nivelado artificiales asociados al desarrollo urbanístico y a la actividad humana continuada. No se detectan relieves naturales relevantes ni elementos de vegetación significativa.

En conjunto, el proyecto se enmarca en un entorno plenamente antropizado, con un paisaje de carácter urbano y funcional, donde la introducción de una infraestructura energética como el sistema BESS no implica una alteración sustancial de la calidad paisajística existente y resulta plenamente compatible con la vocación industrial y de servicios de la zona.

Mediante la obtención de datos LIDAR, se ha podido realizar un perfil topográfico de la zona de estudio, con éste se pueden observar las elevaciones y pendientes de la zona y área de estudio, así como intuir las cuencas visuales por las pendientes del propio terreno. Destaca un entorno muy plano sin elevaciones naturales significativas dentro del área de estudio, aunque es la altura sobre el nivel del mar de la vertiente noroeste del mapa es circunstancialmente mayor que la vertiente sureste de la misma que presenta una menor altura.



ILUSTRACIÓN 42 MAPA TOPOGRAFICO DEL ENTORNO

El mapa topográfico permite observar que la zona de implementación del BESS se sitúa en un entorno muy aplanado con una altura sobre el nivel del mar de unos 37 metros

de media aproximadamente con variaciones muy suaves y pendientes casi nulas debido principalmente a la modificación del entorno a efectos urbanos.



ILUSTRACIÓN 43 MAPA TOPOGRAFICO DE LA PARCELA DE ESTUDIO

El mapa de orientaciones muestra que debido a la plana de la parcela, cualquier mínimo desnivel genera una orientación y por lo tanto, no se pueden determinar vertientes significativas dentro del área de la misma.

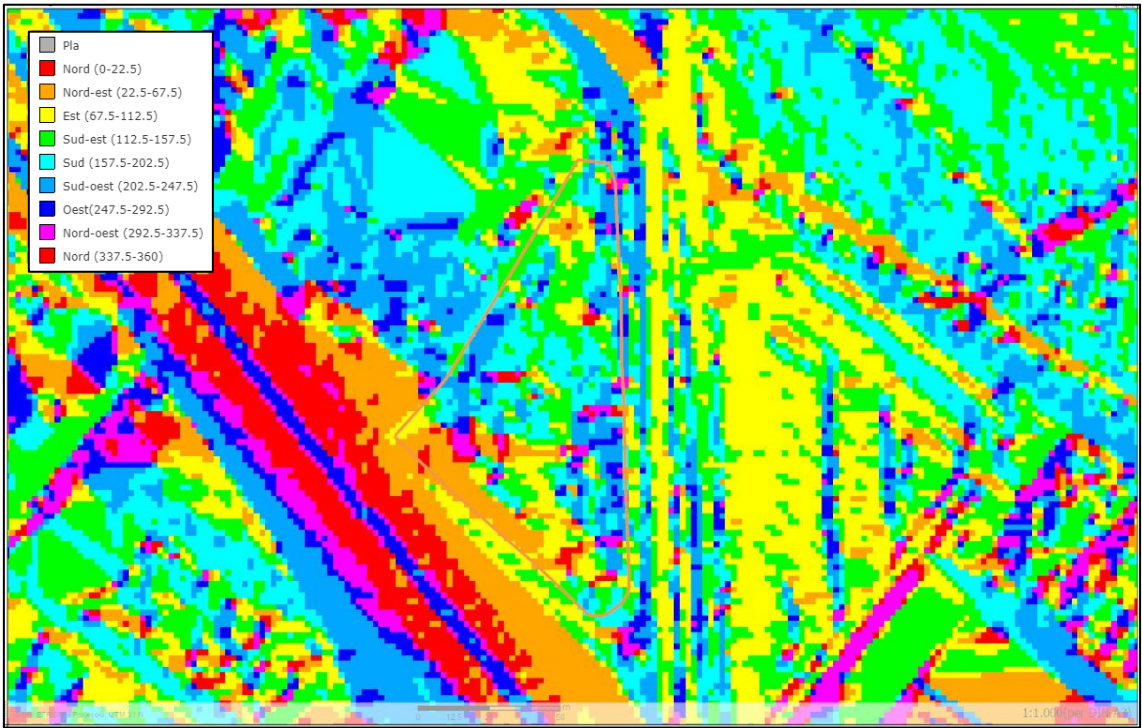


ILUSTRACIÓN 44 MAPA DE ORIENTACIONES

7.6 Hidrología

7.6.1 Hidrología subterránea

Las parcelas destinadas a la implantación del sistema de almacenamiento se encuentran ubicadas sobre la masa de agua subterránea 1814M3 Pont d'Inca, la cual corresponde a un acuífero poco profundo. Este acuífero es una fuente de agua subterránea, caracterizada por su accesibilidad y su capacidad para recargarse a partir de las precipitaciones y otras fuentes superficiales debido a su situación, a las faldas de la Serra de Tramuntana.

La elección de esta ubicación para el sistema de almacenamiento debe considerar cuidadosamente la interacción con el acuífero, asegurando que no se comprometa la calidad del agua subterránea ni su capacidad de recarga. Además, es fundamental implementar medidas de protección y gestión sostenible para preservar este recurso hídrico vital, garantizando su disponibilidad y calidad para las generaciones futuras.

Los acuíferos de las Baleares en su gran mayoría, debido a los materiales del subsuelo, son de naturaleza carbonatada dado que gran parte de las rocas detríticas tienen una composición carbonatada ya que provienen de la erosión de las calcarías muy presentes en la geología tanto mallorquina como balear. Este predominio de las rocas carbonatadas implica que la naturaleza química de las aguas subterráneas del entorno es de carácter bicarbonatado/cálcico.

En la siguiente imagen se pueden observar el esquema geológico de la isla de Mallorca con la correspondiente división de las masas de aguas. De 65 masas de aguas totales de la isla, 45 de ellas se pueden considerar de origen calcáreo y, por tanto, se pueden clasificar como acuíferos carsticos dado que están formados en su gran mayoría por rocas calcáreas, dolomías masivas o calcarenitas ocupando un 89% de la superficie total del área subterránea de Mallorca según el estudio de *Hidrogeologia de les Illes Balears, les masses d'aigua càrstiques*, (Giménez, Barón, Comas, et al 2014).

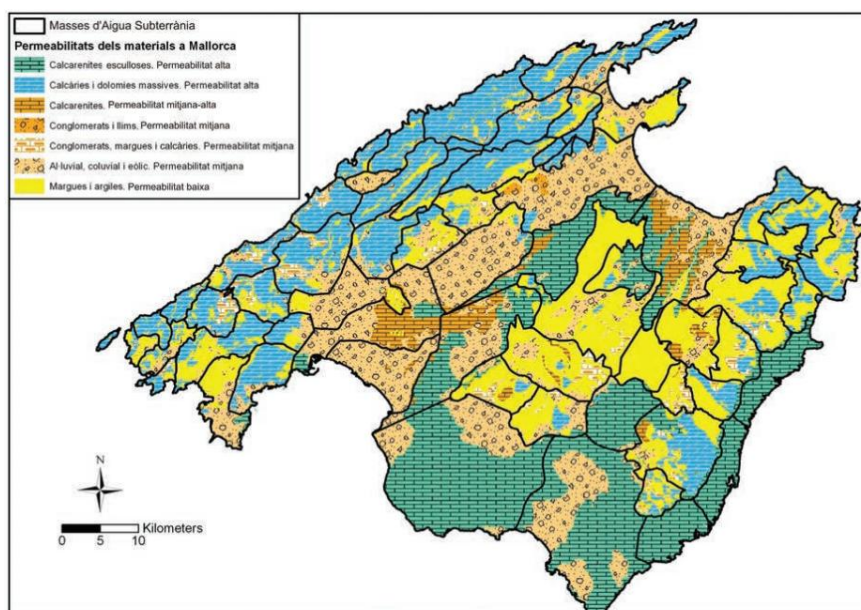


ILUSTRACIÓN 45 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA SOBRE MATERIALES PREDOMINANTES

El estado cualitativo del acuífero es deficiente y presenta una vulnerabilidad moderada a la contaminación por nitratos. Actualmente, las concesiones para la extracción de agua en esta zona están permitidas, aunque, permitiéndose únicamente con fines de reordenación de pozos existentes, especialmente aquellos asociados a la agricultura y al abastecimiento humano y ciertas restricciones, aunque a nivel cuantitativo este se encuentra en riesgo.

Esta situación refleja la necesidad de implementar medidas de protección y gestión sostenible del acuífero para prevenir su deterioro y garantizar su disponibilidad futura. Es crucial monitorear continuamente la calidad del agua y adoptar prácticas agrícolas y de gestión de recursos hídricos que minimicen el riesgo de contaminación. Además, la reordenación de los pozos debe realizarse de manera cuidadosa para no comprometer la integridad del acuífero y asegurar que se mantenga como una fuente viable de agua para las comunidades locales.

En cuanto a las concesiones y autorizaciones de extracción de aguas subterráneas, no se hallan pozos o puntos de bombeo en las parcelas propuestas en la alternativa. Si bien se encuentran puntos de extracción cercanos principalmente de domésticos y agrarios.

Destacar que las instalaciones en su fase de producción, no se consideran consumidoras de agua dado que el funcionamiento de la planta es totalmente autónomo y no requiere de consumos para refrigeración o mantenimiento.

7.6.2 Hidrología superficial

La hidrología superficial del archipiélago balear presenta características singulares derivadas de su climatología mediterránea semiárida y de la naturaleza predominantemente calcárea de su geología. En el conjunto de las islas no existen cauces fluviales de régimen permanente, siendo la red hidrográfica dominada por torrentes de carácter intermitente o efímero, que únicamente conducen caudales en episodios de precipitaciones intensas o de corta duración.

La mayor parte de los cauces identificados corresponden, por tanto, a torrentes temporales, cuya dinámica depende de los eventos pluviométricos y de la capacidad de infiltración del terreno. Este tipo de drenaje superficial da lugar a un régimen hidrológico altamente irregular, caracterizado por largos periodos de estiaje y flujos torrenciales concentrados durante episodios de lluvia intensa.

De forma complementaria, se localizan infraestructuras hidráulicas de origen antrópico —como acequias, canales, acueductos o conducciones de drenaje—, que desempeñan un papel fundamental en la gestión, distribución y aprovechamiento del recurso hídrico, especialmente en el ámbito agrícola y urbano. Estos sistemas artificiales suplen la ausencia de cursos naturales permanentes, permitiendo el control del riego, el drenaje de aguas pluviales y el abastecimiento a distintos usos. Su adecuada operación y mantenimiento resulta esencial para garantizar la sostenibilidad hídrica y ambiental del territorio insular.



ILUSTRACIÓN 46 MAPA HIDROLÓGICO SUPERFICIAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el entorno inmediato del área de implantación del BESS Palma Batteries, no se identifican cauces naturales de relevancia hidrológica. Dentro del ámbito de estudio únicamente se observan acequias y canalizaciones artificiales vinculadas a la carretera Ma-20, cuya función principal es el drenaje superficial y la evacuación de aguas pluviales procedentes tanto de la propia infraestructura viaria como de edificaciones colindantes. Por su naturaleza y funcionalidad, estos elementos no se consideran cauces naturales ni poseen valor ambiental o hidrológico significativo.

El cauce natural más próximo al emplazamiento es el Torrent Gros, localizado a una distancia aproximada de 474 metros al este de la parcela proyectada. Esta distancia garantiza que la instalación se encuentra fuera de las zonas de servidumbre y dominio público hidráulico, de acuerdo con lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001) y su Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986).

En consecuencia, puede concluirse que la implantación del proyecto no afectará de manera directa ni indirecta a cauces naturales, y que las actuaciones previstas no interfieren con zonas inundables, servidumbres hídricas o espacios protegidos de carácter hidrológico. No obstante, durante la fase de obra deberán aplicarse medidas preventivas de control de escorrentías y gestión de aguas pluviales, con el fin de evitar procesos erosivos o arrastres de sedimentos hacia los sistemas de drenaje existentes.

7.6.3 Zonas potencialmente inundables

Las zonas potencialmente inundables son áreas ubicadas cerca de cauces de torrentes o masas de agua, donde pueden registrarse aumentos significativos en el nivel del agua durante episodios de crecidas extraordinarias. Estas zonas representan un riesgo potencial debido a los daños que pueden ocasionar dichas crecidas, especialmente en épocas de tormentas asociadas a fenómenos de gota fría, caracterizadas por lluvias intensas y crecidas repentinas. Como bien se ha indicado en el análisis realizado con anterioridad, las parcelas no se sitúan en zona de APR de inundaciones, estando la mas cercana a unos 150 metros al sureste coincidente con las piscinas de Son Hugo.

De igual manera, la parcela no se sitúa en ZPI (Zona Potencialmente Inundable), encontrándose la más cercana a 175 metros al este por lo que no se prevén afecciones con estas zonas catalogadas de riesgo. Sin embargo según los planos y modelos fluviales del MITECO a T500 años, la mayoría de la zona este de la ciudad de Palma, se encuentra en zona ARPSI estatal dada la peligrosidad de inundación. Estas zonas delimitan los flujos y alturas a la que puede llegar el agua en caso de avenida, encontrándose todo el entorno catalogado. En cuanto a la parcela de implementación, predominantemente se encontrará dentro de esta zona la vertiente sur de la misma no afectando a la totalidad de la instalación BESS.

Sin embargo y debido a la gran cantidad de zona urbana y actuaciones de desagüe y canalizaciones en la zona, no se prevén afecciones significativas sobre los sistemas en caso de avenida, estando estos protegidos a nivel interno ante este tipo de situaciones.

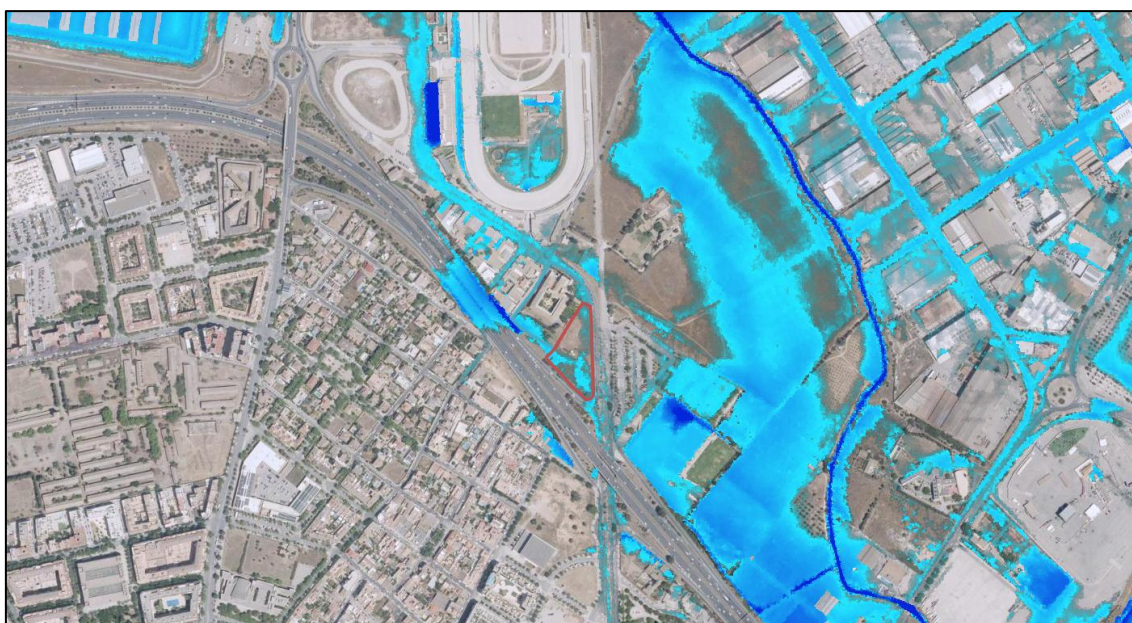


ILUSTRACIÓN 47 ARPSI ESTATAL MITECO

7.7 Atmósfera y clima

El clima en las Islas Baleares es de tipo Mediterráneo, este se caracteriza por un régimen de temperaturas templado, siendo comunes los veranos calurosos y secos y unos inviernos y otoños suaves y relativamente lluviosos. El clima es árido debido a que, en

la época de sequía, el suelo puede estar en condiciones de escasez de agua durante varios meses seguidos.

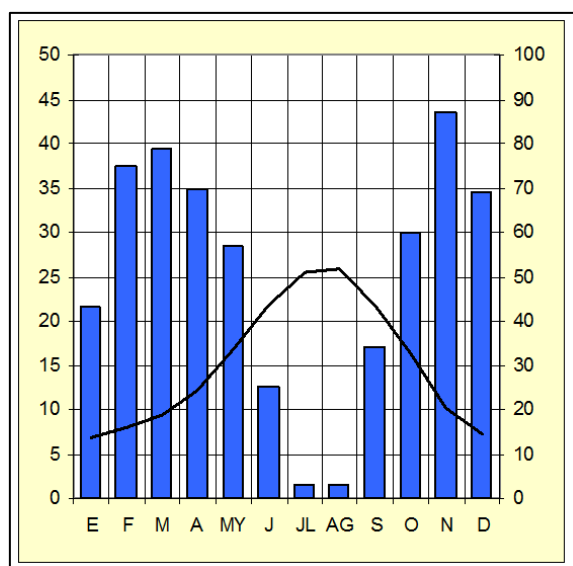


ILUSTRACIÓN 48 CLIMOGRAMA DE CLIMA MEDITERRÁNEO ESTANDARIZADO

En Palma son frecuentes las tormentas eléctricas y las precipitaciones intensas a finales del verano y comienzos del otoño, originadas por la entrada de vientos del oeste que desplazan las masas de aire cálido, favoreciendo la formación de áreas de baja presión y desencadenando episodios meteorológicos de notable intensidad.

El municipio, situado en la franja suroeste de la isla de Mallorca, presenta un clima mediterráneo típico, con inviernos suaves y veranos cálidos y secos, en consonancia con las condiciones generales de la bahía de Palma y su entorno. La temperatura media anual se aproxima a los 17,4 °C, mostrando una marcada diferenciación entre estaciones.

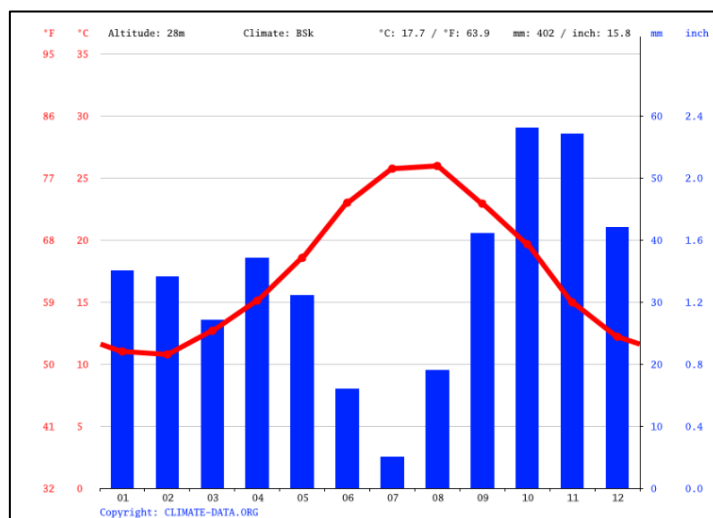


ILUSTRACIÓN 49 CLIMOGRAMA TM PALMA

Durante los meses de invierno —especialmente en diciembre y enero— las temperaturas medias se sitúan entre los 9 y 11 °C, con máximas cercanas a los 14–15 °C y mínimas que rara vez descienden por debajo de los 4–5 °C. Esto genera un ambiente fresco, aunque sin extremos térmicos significativos. La probabilidad de heladas es reducida, si bien pueden registrarse de forma puntual en las madrugadas más frías.

En el término municipal de Palma, los veranos presentan temperaturas medias que superan los 25 °C, con máximas que con frecuencia sobrepasan los 30 °C durante los meses de julio y agosto. Las mínimas nocturnas se sitúan en torno a los 18–20 °C, lo que mantiene un ambiente cálido pero relativamente confortable, idóneo para actividades al aire libre y para el desarrollo de la actividad turística.

Aunque el clima mediterráneo se caracteriza por su estabilidad, en Palma se han registrado episodios extremos en los últimos años. Las olas de calor han llegado a elevar las temperaturas hasta los 43 °C, mientras que en situaciones de frío excepcional las mínimas absolutas en áreas rurales del municipio han descendido hasta aproximadamente -4 °C.

La distribución de las precipitaciones se concentra principalmente en otoño e invierno, siendo octubre y noviembre los meses más lluviosos. Estas lluvias resultan esenciales para la recarga hídrica y para el mantenimiento de cultivos de secano como la vid y determinados frutales. En contraste, los veranos son especialmente secos, lo que hace necesaria una gestión eficiente de los recursos hídricos, en particular en el ámbito agrario.

En conjunto, el clima de Palma se caracteriza por ser templado y agradable la mayor parte del año, con un equilibrio estacional que favorece tanto la calidad de vida de sus habitantes como el desarrollo de actividades económicas tradicionales, especialmente la agricultura y el turismo.

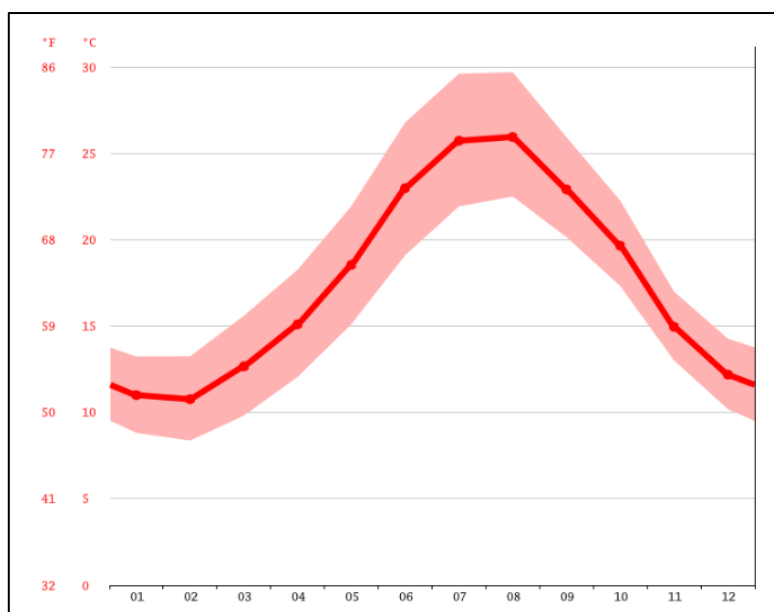


ILUSTRACIÓN 50 DIAGRAMA DE TEMPERATURAS TM PALMA

El régimen de precipitaciones en el término municipal de Palma presenta una marcada estacionalidad, característica del clima mediterráneo. Los meses más lluviosos abarcan el periodo de octubre a enero, con especial intensidad en octubre y noviembre, cuando los frentes atlánticos alcanzan la isla y generan episodios de lluvias frecuentes y, en ocasiones, de gran intensidad. Durante este periodo, las precipitaciones pueden superar puntualmente los 80–100 mm mensuales, en función del año.

En contraste, la estación más seca se extiende desde abril hasta finales de agosto, siendo julio el mes con menor pluviometría, en el que a menudo apenas se registran precipitaciones significativas. Esta sequía estival constituye uno de los rasgos más definitorios del clima mediterráneo y condiciona tanto la planificación urbana como la gestión de los recursos hídricos en el municipio.

En cuanto a los tipos de precipitación, predominan dos formas principales:

- Lluvias convectivas, más frecuentes en primavera y verano, breves pero intensas, a menudo acompañadas de tormentas eléctricas.
- Lluvias frontales, más habituales en otoño e invierno, caracterizadas por su persistencia y mayor extensión territorial, vinculadas a frentes nubosos de origen atlántico.

La orografía del municipio, situada en la llanura de la bahía de Palma y con relieves más suaves que los de la cercana Serra de Tramuntana, ejerce una influencia moderada sobre el patrón de lluvias. Aunque la topografía no genera diferencias tan acusadas como en zonas montañosas, sí puede incidir en la distribución local de las precipitaciones.

En síntesis, el régimen pluviométrico de Palma se define por un máximo en los meses otoñales e invernales y un mínimo muy acusado durante el verano, reproduciendo fielmente el patrón climático de Mallorca. Esta marcada estacionalidad, junto con la moderada influencia de la orografía, hace que la gestión eficiente del agua sea un factor clave para garantizar la sostenibilidad de las actividades urbanas, agrícolas y turísticas del municipio.

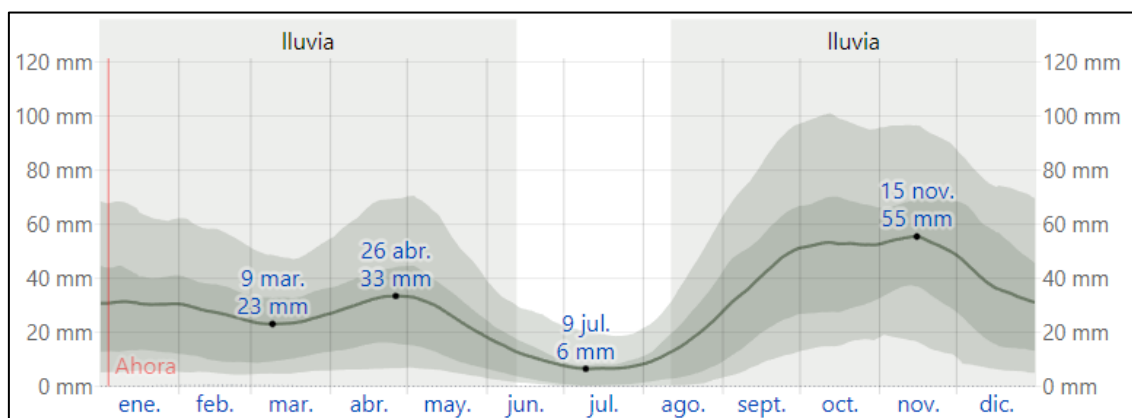


ILUSTRACIÓN 51 PRECIPITACIONES MEDIAS

En cuanto a la luminosidad y las horas de sol diarias, al encontrarse las islas Baleares en una latitud media en el hemisferio norte, la cantidad de horas de sol a lo largo del año es poco variable, siendo el periodo estival comprendido entre los meses de mayo a agosto los que mayor insolación tienen, llegando a las casi 15 horas de sol y los meses de invierno son los que menor horas de sol con 9h y 22 minutos, por tanto a lo largo del año se puede encontrar una diferencia total cercana a las 5 horas entre invierno y verano.

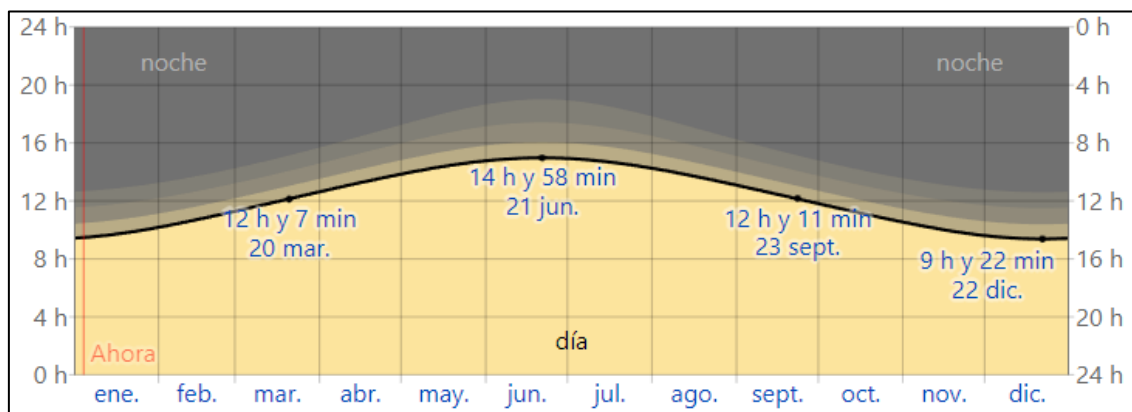


ILUSTRACIÓN 52 HORAS DE LUZ

En cuanto a los niveles de humedad percibida, varía extremadamente entre periodos del año, siendo los meses de verano comprendidos entre junio y octubre en los que el 17% del tiempo los niveles de comodidad son muy bochornosos, opresivos o insoportables. En cuanto a los meses de invierno, la humedad es relativamente seca, siendo más llevadera la sensación térmica, si bien la humedad proveniente del mar hace que los días fríos y húmedos sean difíciles de aguantar.

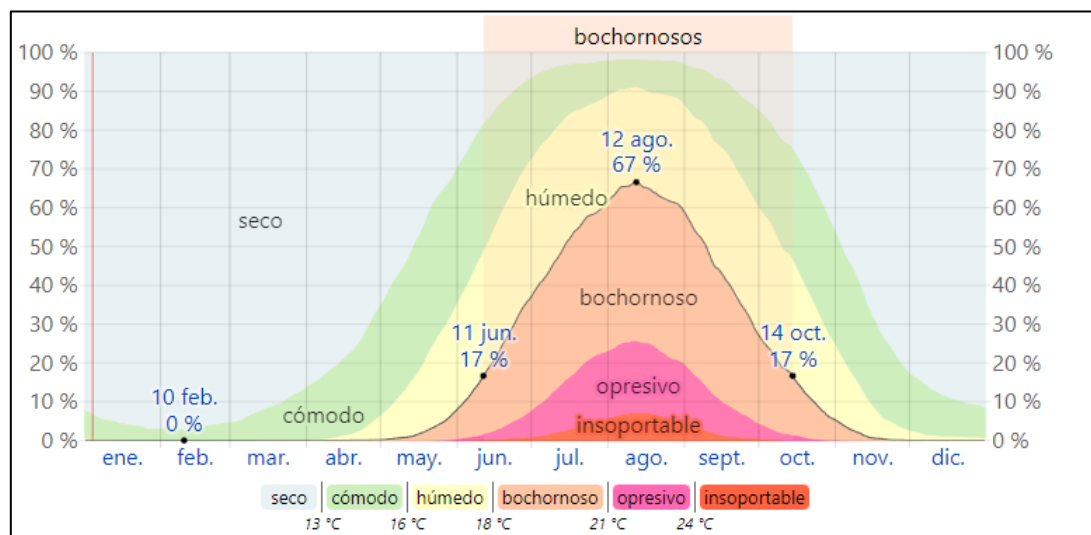


ILUSTRACIÓN 53 HUMEDAD RELATIVA

Los vientos predominantes durante el invierno provienen del norte y noroeste, con influencia ocasional de la tramontana, aunque con menor intensidad que en las zonas más expuestas del norte de la isla. Durante los meses más fríos, como diciembre y enero,

pueden registrarse ráfagas que superan los 40–45 km/h, especialmente en días de entrada de frentes atlánticos o episodios de viento del norte.

En cambio, durante el verano, los vientos suelen ser más suaves y constantes, predominando los de componente sur y suroeste, con velocidades medias por debajo de los 15–20 km/h. Estos vientos contribuyen a suavizar las temperaturas estivales y a mantener una atmósfera relativamente estable y seca en los meses cálidos.

Los períodos más ventosos coinciden con el invierno y el inicio de la primavera, mientras que los meses de menor actividad eólica suelen ser julio y agosto, cuando se registra la mayor estabilidad atmosférica del año.

La orografía caracterizada por un terreno llano con suaves ondulaciones y la ausencia de grandes barreras orográficas, permite una distribución bastante homogénea de los vientos. No obstante, la proximidad a las estribaciones de la Serra de Tramuntana, al noroeste, puede generar cierta variabilidad local en la dirección y velocidad del viento, especialmente en días de viento canalizado o descendente desde las zonas más elevadas.

En conjunto, el régimen de vientos es moderado, con una clara estacionalidad y una influencia relevante en las condiciones climáticas locales, especialmente en lo que respecta a la ventilación natural, la evaporación de humedad en suelos agrícolas y la dispersión de contaminantes atmosféricos.

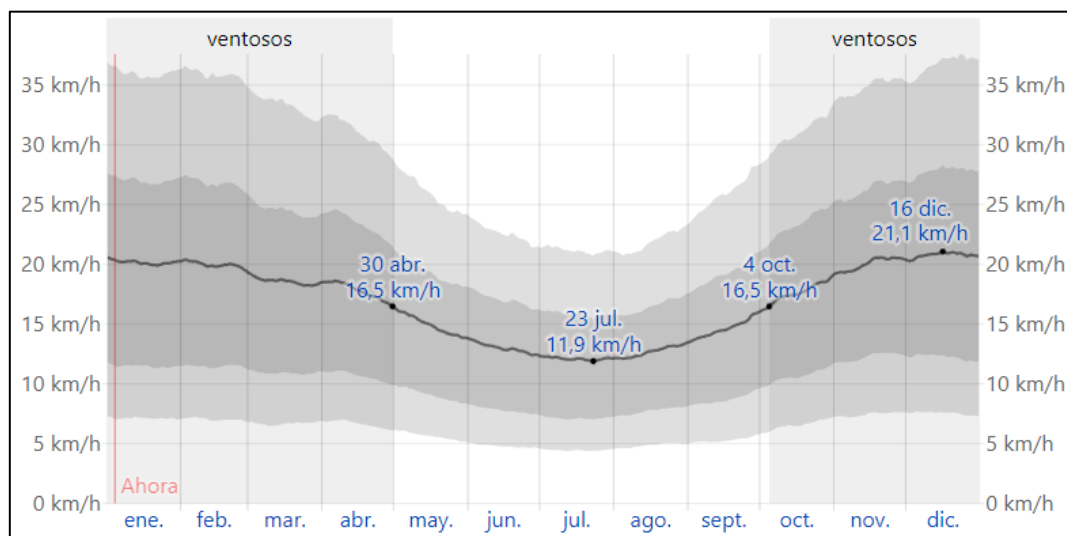


ILUSTRACIÓN 54 VELOCIDAD VIENTO

7.8 Afecciones a sistemas y elementos patrimoniales

Se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo del entorno, atendiendo a los elementos patrimoniales catalogados por el Departamento de Patrimonio y Cultura del Consell de Mallorca, así como a los distintos catálogos de protección del patrimonio a nivel municipal. Como resultado de esta revisión documental y cartográfica, no se han identificado elementos patrimoniales ni bienes catalogados en la parcela ni en su entorno inmediato, estableciendo un radio de 300 metros sin presencia de bienes protegidos o colindantes que pudieran verse afectados. Por tanto, se puede considerar que el ámbito

de actuación no genera afección sobre el patrimonio cultural ni compromete su entorno de protección, quedando garantizado un entorno de seguridad patrimonial.

Si bien en la parcela se presentan diversas edificaciones, estas no se encuentran catalogadas o protegidas y, adicionalmente no se procederá a derrumbar o modificar ocupando el proyecto una zona actualmente sin uso.

7.8.1 Servidumbres aeroportuarias

Las servidumbres aeronáuticas civiles y radioeléctricas son establecidas y reguladas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y tienen como objetivo garantizar la seguridad de las operaciones aéreas, protegiendo las zonas próximas a aeropuertos, aeródromos y otras infraestructuras aeronáuticas frente a posibles interferencias físicas o radioeléctricas que puedan afectar a las maniobras de aproximación, despegue o circulación de aeronaves.

En este contexto, y considerando la localización de las parcelas destinadas a la implementación del sistema de almacenamiento, se estima necesaria la solicitud de un informe específico a la AESA para evaluar posibles afecciones, restricciones o interacciones con las servidumbres aeronáuticas y radioeléctricas existentes. Esta solicitud resulta especialmente relevante dado que las parcelas se encuentran dentro del área de influencia del Aeródromo de Son Sant Joan, donde aplican limitaciones específicas en cuanto a alturas máximas de construcciones, instalaciones, emisiones radioeléctricas y otros condicionantes técnicos.

La evaluación por parte de AESA permitirá confirmar la compatibilidad del proyecto con las condiciones operativas y de seguridad del entorno aeroportuario, identificando en su caso medidas correctoras o restricciones que deban ser consideradas en el diseño definitivo de la instalación. De esta manera, se asegura el cumplimiento normativo en materia de servidumbres aeronáuticas y radioeléctricas, así como la prevención de cualquier riesgo potencial para la navegación aérea.

Informe Afecciones PLINUR



DATOS DE ENTRADA

- Número de elementos en el estudio: 1
- Área del polígono: 6.785,084 m²
- Coord. centro del polígono: 39.593524, 2.660142

RESULTADOS

- Necesidad de solicitar informe: Sí
- Intersección servidumbre aeronáutica: Sí
- Intersección huellas de ruido: No
- Intersección área de cautela: No
- Intersección ZSA: No
- Altura libre mínima: No disponible *

LOCALIZACIÓN



Municipios afectados: Palma, Illes
Balears

8. Identificación de acciones y factores ambientales potenciales

En el presente apartado se procederá a analizar las acciones derivadas de las distintas fases del proyecto, así como sus potenciales efectos sobre los factores ambientales detectados.

Se diferenciará entre fase de obras, fase de explotación energética y fase de desmantelamiento, la siguiente tabla contempla la identificación de aspectos ambientales asociados a las distintas actividades mayoritarias pertenecientes al proceso de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de una instalación de almacenamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
			Fase de construcción						Fase de explotación		Fase de desmantelamiento				
			Desbroce de especies vegetales	Movimiento de tierras y adecuación	Tendido de cableado y tuberías	Instalación vallado perimetral	Transporte de materiales	Construcción edificaciones y elementos	Mantenimiento instalación	Operación planta	Movimientos de tierras	Extracción de cableado y tuberías	Eliminación de edificaciones auxiliares y elementos	Acondicionamiento ambiental	Transporte de materiales
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X
		Nivel sonoro	X	X			X	X			X		X	X	X
	Agua	Agua superficial		X							X				
		Agua subterránea													
	Geología y suelos	Relieve		X							X				
		Contaminación del suelo	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Capacidad agrológica		X	X			X				X			X	X	
Medio Biótico	Vegetación	X						X					X		
	Fauna	Fauna terrestre	X	X	X	X				X	X		X		
		Avifauna	X	X		X				X			X		
		Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	X					X	X				X
Intervisibilidad	X							X	X				X	X	
Medio Socioeconómico	Usos del suelo		Usos productivos	X						X	X				X
		Viario rural		X	X		X				X	X			X
		Conservación naturaleza	X						X	X				X	
	Población	Empleo	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
		Calidad de vida													
		Aceptación social	X	X	X			X		X	X	X	X	X	
	Economía	Actividad económica	X						X	X				X	
		Infraestructuras			X			X	X	X		X	X		
	Patrimonio	Afección al patrimonio		X							X				
	Procesos	Erosión	X	X			X				X			X	X
		Inundación													
		Incendios	X						X					X	

8.1 Fase de obras: acciones y factores ambientales afectados

La fase de obras se divide en varias acciones predominantes de generar impactos sobre el medio, junto con las acciones que se realizan durante el desmantelamiento, suponen el momento donde los impactos ambientales negativos pueden ser más notorios debido a la naturaleza de las acciones.

A continuación, se procederán a explicar las acciones a realizar junto con los posibles impactos que pueden ocasionar al medio:

Desbroce de especies vegetales				
Descripción	Eliminación de la materia vegetal superficial de porte herbáceo y arbustivo.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica
	Vegetación	Fauna terrestre	Avifauna	Calidad paisajística
	Intervisibilidad	Usos productivos	Conservación de la naturaleza	Empleo
	Aceptación social	Actividad económica	Erosión	Incendios

Movimiento de tierras y adecuación del terreno				
Descripción	Movimiento de tierras para la adecuación del terreno, debido a la priorización de los terrenos en zonas aplanadas, los movimientos de tierras se basarán en la excavación y posterior relleno de las zanjas para cableado y tendido de tuberías. Adicionalmente se adecuará el entorno tanto de la instalación de almacenamiento para el posterior transporte de los elementos eléctricos pertenecientes, así como la realización del zanjado para la evacuación de la energía.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Agua superficial	Relieve
	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica	Fauna terrestre	Avifauna
	Viario rural	Empleo	Aceptación social	Afección al patrimonio
	Erosión			

Tendido de tuberías y cableado				
Descripción	Tendido de cableado por el zanjado realizado, se disponen tuberías corrugadas de PVC o materiales similares para la protección del cableado eléctrico. Una vez tendido el tubo y el cableado se procede al cierre de las zanjas, incluido dentro de la sección movimiento de tierras.			
Acciones a considerar	Contaminación del suelo	Fauna terrestre	Viario rural	Empleo
	Aceptación social	Infraestructuras		

Instalación del vallado perimetral				
Descripción	Instalación del cerramiento interno a los lindares de la parcela que delimita la instalación, este vallado protege la instalación eléctrica de agentes externos. Se realiza con mallado de tipo cinegético con paso ancho para disminuir las afecciones a la fauna.			
Acciones considerar	a	Contaminación del suelo	Fauna terrestre	Avifauna
				Empleo

Transporte de materiales				
Descripción	Transporte y retirada de materiales desde zonas exteriores a la parcela tales como proveedores o almacenes hasta la situación de la instalación, se realizan mediante transporte tanto ligero como pesado. Transporte interno de materiales			
Acciones considerar	a	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación del suelo
		Viario	Empleo	Erosión
				Capacidad agrológica

Construcción de edificaciones y elementos				
Descripción	La construcción de edificaciones se basa en la realización de las soleras e impermeabilización del suelo para posteriormente situar los módulos prefabricados a los cuales se le tendrán que adaptar los tejados y aspecto interior para cumplir con la normativa paisajística vigente. Adicionalmente también se levantarán las construcciones de carácter no prefabricado requeridas.			
Acciones considerar	a	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación suelo
		Intervisibilidad	Empleo	Aceptación social
				Infraestructuras
				Calidad del paisaje

8.2 Fase de explotación: acciones y factores ambientales afectados

La fase de explotación es la que menores impactos negativos conlleva de las tres fases principales ya que no se realizan actuaciones, generalmente hablando, sobre el terreno y el entorno.

Mantenimiento instalación				
Descripción	Mantenimiento de las instalaciones, inversores, cableado, edificaciones prefabricadas y elementos eléctricos, sustitución de elementos en caso de ser necesario.			
Acciones considerar	a	Calidad aire	Contaminación del suelo	Usos productivos
		Actividad económica	Infraestructuras	Incendios
				Empleo

Funcionamiento de la instalación				
Descripción	Funcionamiento autónomo de la instalación mediante la cual se produce almacena y gestiona energía eléctrica a partir de la energía de red, se almacena energía renovable y se libera en periodos de nocturnos. No se requieren operarios o mecanismos de acción en un funcionamiento habitual, siendo necesario actuaciones de carácter puntual de carácter humano para solucionar fallas o malfuncionamientos del sistema.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Usos productivos	Conservación de la naturaleza	Calidad de vida
	Aceptación social	Actividad económica		

8.3 Fase de desmantelamiento: acciones y factores ambientales afectados

La fase de desmantelamiento junto a la de obras son las que producen un mayor número de actividades que afectan de manera visual y física al entorno. En ella se elimina el cableado y las edificaciones construidas, así como los elementos eléctricos y prefabricados instalados con anterioridad para dejar el estado del terreno lo más originario posible. Los elementos naturales en las zonas ajardinadas del entorno se conservan para naturalizar el entorno y se realizan actuaciones de preservación, conservación y recuperación.

Movimiento de tierras				
Descripción	Movimiento de tierras y apertura de zanjas para la posterior extracción de elementos tales como las tuberías y el cableado, así como las edificaciones auxiliares.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Agua superficial	Relieve
	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica	Fauna terrestre	Avifauna
	Viario rural	Empleo	Aceptación social	Afección al patrimonio
	Erosión			

Extracción de cableado y tuberías				
Descripción	Extracción de tuberías y cableados soterrados y infraestructuras eléctricas instaladas			
Acciones a considerar	Contaminación del suelo	Fauna terrestre	Viario rural	Empleo
	Aceptación social	Infraestructuras		

Eliminación de edificaciones y elementos				
Descripción	Se eliminarán y extraerán de la parcela las edificaciones prefabricadas y elementos instalados tales como contenedores de baterías, inversores y aparamenta eléctrica entre otros.			
Acciones que considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación suelo	Calidad del paisaje
	Intervisibilidad	Empleo	Aceptación social	Infraestructuras

Acondicionamientos ambientales				
Descripción	Actuaciones de carácter restaurativo y ambiental para naturalizar el terreno y recuperar el estado del mismo lo más originario posible, se mantendrán las especies vegetales en las zonas ajardinadas y se procederá a mejorar la calidad del suelo que hay podido quedar afectada, así como las zonas modificadas.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación suelo	Capacidad agrológica
	Vegetación	Fauna terrestre	Avifauna	Calidad paisaje
	Intervisibilidad	Usos productivos	Conservación naturaleza	Empleo
	Aceptación social	Actividad económica	Erosión	Incendios

Transporte de materiales				
Descripción	Transporte y retirada de materiales desde el interior de la parcela hasta su ubicación final bien sea para su reciclaje, reutilización o valorización como residuos.			
Acciones a considerar	Calidad del aire	Nivel sonoro	Contaminación del suelo	Capacidad agrológica
	Viario	Empleo	Erosión	

9. Evaluación de impactos ambientales

Tal y como señala la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, el estudio de impacto ambiental deberá incluir la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales.

Esta identificación y valoración derivará del estudio de las interacciones entre las acciones consideradas a realizar en el proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales identificados afectados en cada caso concretamente por dichas acciones.

La identificación de los efectos significativos se realizará mediante el análisis de los posibles efectos, evaluando posteriormente sus impactos y cada factor ambiental específico de acuerdo con la matriz de identificación de impactos realizada.

La identificación y valoración de estos impactos se trata de una tarea subjetiva en cierta medida dado que cada evaluador emite una importancia sobre cada factor dentro de unos criterios objetivos ambientales que se deberán seguir en todo momento.

9.1 Criterios de valoración y metodología

Existen diversas técnicas y metodologías para identificar, valorar y efectuar cuantificaciones de posibles impactos ambientales producidos por las actuaciones realizadas de diversos proyectos. En este caso, se utilizará el método de la matriz de identificaciones o matriz de impactos ambientales. Esta consiste en una tabla donde en las filas se describen los factores ambientales que se ven posiblemente afectados con las actuaciones del proyecto, que vendrán definidas en las columnas.

Se evalúa cada casilla de la matriz y se justifica la interacción entre factor/acción, para posteriormente proceder a evaluar los factores asociados a cada acción que hayan resultado o positivos o negativos de manera más pormenorizada.

Inicialmente los impactos se valoran por simple enjuiciamiento, esto quiere decir que se clasificarán en, no significativos o despreciables, especiales, impredecibles o significativos. Los impactos despreciables, especiales o impredecibles dada su naturaleza no se proceden a evaluar, en cambio la relación impacto/acción que se considere significativa, continuará con el proceso de valoración.

Posteriormente se procede a evaluar cada uno de los impactos de manera cualitativa en función de diversos grupos de variables:

- **Signo**
 - Positivo: Se mide el efecto de la acción sobre el medio ambiente como favorable
 - Negativo: El impacto supone pérdidas en la calidad del medio ambiente
- **Persistencia**
 - Fugaz: El efecto de la acción tiene una duración muy corta en el tiempo menor a una hora
 - Temporal: El efecto de la acción desaparece tras el paso del tiempo
 - Permanente: El efecto de la acción no desaparece o bien necesita un largo periodo de tiempo
- **Extensión**
 - Puntual: El impacto se produce sobre una zona muy poco extensa
 - Parcial: El impacto generado se produce en una zona con una extensión inferior al 25% de la superficie total.
 - Extenso: El impacto generado se produce en una zona con una extensión inferior al 90% de la superficie total
 - Total: El impacto se produce en la totalidad de la superficie y adicionalmente puede verse extendido a zonas lejanas del ámbito inmediatamente afectado.
- **Acumulación**
 - Simple: El impacto al alargarse en el tiempo debido a la acción inductora, no incrementa progresivamente su actividad.
 - Acumulativo: El efecto ambiental del impacto al persistir en el tiempo, incrementa de manera progresiva su gravedad.
 - Sinérgico: El efecto causado por el impacto interacciona con otros sistemas aumentando la gravedad de manera exponencial alcanzando otros elementos inicialmente no susceptibles.
- **Intensidad**
 - Baja: El impacto generado por la acción es apenas perceptible y con baja repercusión ambiental
 - Media: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental lo suficientemente considerable

- Alta: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental grave
- Muy alta: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental muy grave con impactos muy negativos sobre el medio
- Total: El impacto generado por la acción tiene una repercusión ambiental desastrosa considerándose una catástrofe natural de origen antrópico.
- **Reversibilidad**
 - Corto plazo: El factor afectado recuperará su estado originario en un corto periodo de tiempo siempre y cuando la acción que genera el impacto cese.
 - Medio plazo: El factor afectado recuperará su estado originario en un periodo de tiempo medio (meses) siempre y cuando la acción que genera el impacto cese.
 - Largo plazo: El factor afectado recuperará su estado originario en un periodo de tiempo largo (años) siempre y cuando la acción que genera el impacto cese.
 - Irreversible: El factor afectado no recuperará su estado originario
- **Recuperabilidad**
 - Inmediatamente: La acción humana de corrección permite recuperar inmediatamente la alteración
 - A medio plazo: La acción humana de corrección permite recuperar a medio plazo (meses) la alteración
 - Mitigable: El impacto puede paliarse o mitigarse mediante acciones correctoras
 - A largo plazo: La acción humana de corrección permite recuperar a medio plazo (años) la alteración
 - Irrecuperable: Las acciones humanas de corrección no consiguen recuperar el impacto.
- **Periodicidad**
 - Discontinuo: El impacto se produce una única vez
 - Periódico: El impacto se repite de manera periódica a lo largo del tiempo
 - Continuo: El impacto persiste en el tiempo de manera continua
- **Momento**
 - Largo plazo: El efecto del impacto se produce después de un largo periodo de tiempo tras haberse producido
 - Medio plazo: El efecto del impacto se produce después de un periodo de tiempo medio después de haberse producido el impacto
 - Inmediato: El efecto del impacto se produce inmediatamente después de haberse producido.
- **Efecto**
 - Directo: El efecto surge por efecto directo de la acción que genera el impacto
 - Indirecto secundario: El efecto surge por efecto indirecto en corta relación con la acción que genera el impacto

- Indirecto terciario: El efecto surge por efecto indirecto en corta relación con la acción que genera el impacto

Los impactos a nivel cuantitativo se proceden a evaluar mediante escala de valor de importancia entre -5 a +5, siendo -5 el valor de impacto más negativo posible, 0 un impacto considerado neutro y un +5 el valor más positivo de impacto.

Una vez obtenidos los valores tanto cualitativos como cuantitativos se procede a determinar de manera global el efecto de cada impacto y a clasificarlo según sea:

- **No significativo**: El impacto no se cataloga debido a su nula repercusión sobre el medio ambiente
- **Compatible**: Impacto ambiental cuya recuperación se da en un periodo corto de tiempo tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras o necesita de medidas correctoras ligeras.
- **Moderado**: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo medio de tiempo
- **Severo**: La recuperación de las condiciones iniciales del medio exige medidas preventivas y correctoras intensivas y aun aplicando, la recuperación precisaría de un periodo de tiempo largo
- **Crítico**: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales iniciales sin posibilidad de recuperación incluso aplicando medidas preventivas correctoras o compensatorias.

9.2 Valoración de impactos ambientales en fase de obras

9.2.1 Desbroce de especies vegetales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Desbroce de especies vegetales	Calidad del aire	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Nivel sonoro	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Contaminación del suelo	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vegetación	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Avifauna	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Calidad paisajística	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Intervisibilidad	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Usos productivos	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Conservación de la naturaleza	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Empleo	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Aceptación social	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Actividad económica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Erosión	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Incendios	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo

9.2.2 Movimiento de tierras y adecuación

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Mov. de tierras	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-4	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-4	Moderado
	Aguas superficiales	-	Parcial	Temporal	Medio Plazo	Inmediato	Acumulativo	Baja	Medio Plazo	Discontinuo	Directo	-2	Compatible
	Relieve	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Baja	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Avifauna	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Viarío	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-5	Severo
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+4	Positivo
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundari	-3	Moderado
	Afección al patrimonio	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.2.3 Tendido de cableado y tuberías

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Tendido de cableado	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-4	Moderado
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vialidad rural	-	Extenso	Temporal	Corto plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-4	Critico
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundario	-3	Moderado
	Infraestructuras	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Irreversible	Continuo	Directo	+4	Positivo

9.2.4 Instalación de vallado perimetral

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Instalación de vallado perimetral	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Impredecible Compatible
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Avifauna	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+1	Positivo

9.2.5 Construcción de edificaciones y elementos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Construcción de edificios	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-4	Moderado
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Calidad paisajística	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	-2	Compatible
	Intervisibilidad	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	-2	Compatible
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	+4	Positivo
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundari	-3	Moderado
	Infraestructura	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Continuo	Directo	+4	Positivo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.2.6 Transporte de material

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Transporte de material	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Moderado
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vialidad rural	-	Extenso	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.3 Valoración de impactos ambientales en fase de operación

9.3.1 Mantenimiento de la instalación

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Mantenimiento de la planta	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	Inmediata	Inmediato	Simple	Media	-	Periódico	Directo	+2	Positivo
	Empleo	+	Total	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+2	Positivo
	Actividad económica	+	Total	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+3	Positivo
	Infraestructuras	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	-	Periódico	Directo	+2	Positivo
	Incendios	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	-	Periódico	Directo	+3	Positivo

9.3.2 Operación de la planta

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Operación planta	Calidad del aire	+	Total	Permanente	-	Medio plazo	Acumulativo	Alta	-	Continuo	Directo	+3	Positivo
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	-	Inmediato	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	+4	Positivo
	Conservación de la naturaleza	+	Total	Permanente	-	Medio plazo	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	+	Total	Permanente	-	Medio plazo	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Actividad económica	+	Total	Permanente	-	Inmediato	Simple	Alta	-	Periódico	Directo	+4	Positivo
	Infraestructura	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo

9.4 Valoración de impactos ambientales en fase de desmantelamiento

9.4.1 Movimiento de tierras

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Mov. de tierras	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-4	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-4	Moderado
	Aguas superficiales	-	Parcial	Temporal	Medio Plazo	Inmediato	Acumulativo	Baja	Medio Plazo	Discontinuo	Directo	-2	Compatible
	Relieve	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Baja	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Avifauna	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Viarío	-	Extenso	Temporal	Medio plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-5	Severo
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundari	-3	Moderado
	Afección al patrimonio	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Largo plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible

9.4.2 Extracción de cableado y tuberías

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Extracción de cableado y tubería	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-4	Moderado
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vialidad rural	-	Extenso	Temporal	Corto plazo	Inmediato	Simple	Alta	Corto plazo	Discontinuo	Directo	-4	Crítico
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	-	Total	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Medio plazo	Discontinuo	Indirecto secundario	-3	Moderado
	Infraestructuras	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Irreversible	Continuo	Directo	-4	Compatible

9.4.3 Eliminación de edificaciones y elementos

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Construcción de edificios	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-4	Moderado
	Fauna terrestre	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Calidad paisajística	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	+2	Positivo
	Intervisibilidad	-	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Irreversible	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Usos productivos	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	-4	Compatible
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Aceptación social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Infraestructura	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Alta	Irreversible	Continuo	Directo	-4	Compatible
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Medio plazo	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.4.4 Acondicionamientos ambientales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Acondicionamiento ambiental	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Baja	Medio plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-2	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vegetación	+	Parcial	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Simple	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Fauna terrestre	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Avifauna	+	Puntual	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Calidad paisajística	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Simple	Alta	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Intervisibilidad	+	Extenso	Permanente	Inmediato	Medio plazo	Simple	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Usos productivos	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Indeterminado
	Conservación de la naturaleza	+	Parcial	Permanente	Inmediato	Inmediato	Sinérgico	Media	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Empleo	+	Total	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	-	Continuo	Directo	+1	Positivo
	Aceptación social	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Indeterminado
	Actividad económica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Indeterminado
	Erosión	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-1	Compatible
	Incendios	+	Parcial	Permanente	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	-	Periódico	Directo	+1	Positivo

9.4.5 Transporte de materiales

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS													
Acción	Factor	Signo	Extensión	Persistencia	Recuperabilidad	Momento	Acumulación	Intensidad	Reversibilidad	Periodicidad	Efecto	Importancia	Juicio
Transporte de material	Calidad del aire	-	Total	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Medio plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Nivel sonoro	-	Total	Fugaz	Inmediato	Inmediato	Simple	Baja	Corto plazo	Periódico	Directo	-2	Compatible
	Contaminación del suelo	-	Puntual	Temporal	Mitigable	Inmediato	Acumulativo	Alta	Largo plazo	Discontinuo	Directo	-3	Impredecible Moderado
	Capacidad agrológica	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No significativo
	Vialidad rural	-	Extenso	Temporal	Mitigable	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Periódico	Directo	-3	Moderado
	Empleo	+	Total	Temporal	Inmediato	Inmediato	Simple	Media	Corto plazo	Discontinuo	Directo	+3	Positivo
	Erosión	-	Parcial	Temporal	Mitigable	Medio plazo	Acumulativo	Media	Largo plazo	Periódico	Directo	-1	Compatible

9.5 Matriz de valoración de impactos

Una vez realizada la valoración de todas las interacciones acción/impacto ambiental se procede a tabular los resultados obteniendo la siguiente gráfica de valoración de impactos:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																	
			Fase de construcción						Fase de explotación		Fase de desmantelamiento					TOTAL	
			Desbroce de especies vegetales	Movimiento de tierras y adecuación	Tendido de cableado y tuberías	Instalación vallado perimetral	Transporte de materiales	Construcción edificaciones y elementos	Mantenimiento instalación	Operación planta	Movimientos de tierras y adecuación	Extracción de cableado y tuberías	Eliminación de edificaciones auxiliares y elementos	Acondicionamiento ambiental	Transporte de materiales		
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	0	-3			-2	-2	1	3	-3		-2	-1	-2	-16	
		Nivel sonoro	0	-3			-1	-1			-3		-1	-1	-1	-14	
	Agua	Agua superficial		0							0					-2	
		Agua subterránea														0	
	Geología y suelos	Relieve		-1							-1					-2	
		Contaminación del suelo	0	-3	-3	-1	-2	-3			-3	-3	-3	-2	-2	-28	
		Capacidad agrológica	0	0			0			0			0	0	0		
Medio Biótico	Vegetación	Vegetación	0											1	1		
	Fauna	Fauna terrestre	0	0	0	0		0			0	0	0	1	1		
		Avifauna	0	0		0					0			1		1	
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	0					-1					1	1	0		
		Intervisibilidad															
			0					-1	2				1	1	2		
Medio Socioeconómico	Usos del suelo	Usos productivos	0					4		4			-4	0		4	
		Viario rural			-3	-3		-3				-3	-3			-3	-21
		Conservación naturaleza	0							2	3				1		6
	Población	Empleo	0	3	3	1	3	3				3	3	3	1	3	27
		Calidad de vida															0
		Aceptación social	0	-1	0			0	3	1	0	0	0	0			-5
	Economía	Actividad económica	0							2	4				0		6
		Infraestructuras			4				4		0		-4	-4			0
	Patrimonio	Afección al patrimonio		0							0					0	
	Procesos	Erosión	0	-2			-1	-1				-2		-1	-1	-1	-8
		Inundación															0
Incendios		0							3					1		4	
TOTAL			0	-19	-4	0	-9	-6	1	15	-12	-7	-10	3	-6		

9.6 Valoración final y conclusiones sobre los impactos ambientales

La implantación del sistema de almacenamiento energético BESS Palma Batteries constituye una actuación estratégica de alto valor añadido en el marco de la transición energética del archipiélago balear. Este sistema, basado en tecnología de baterías de gran capacidad, permitirá optimizar la gestión de la energía eléctrica, favorecer la integración de fuentes renovables y mejorar la estabilidad de la red. No obstante, su ejecución implica una serie de impactos ambientales diferenciados según la fase del proyecto, que se evalúan a continuación de manera técnica y sistemática.

9.6.1 Fase de construcción

Durante la fase de obra se concentran los impactos ambientales de mayor magnitud e intensidad, derivados fundamentalmente de las actividades de movimiento de tierras, transporte de materiales, instalación de equipos y ejecución de las infraestructuras eléctricas de evacuación.

El transporte de materiales, maquinaria y equipos pesados representa una fuente significativa de emisiones atmosféricas difusas y canalizadas, especialmente de partículas (PM₁₀, PM_{2.5}), óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de carbono (CO₂), lo que incide negativamente sobre la calidad del aire en el entorno inmediato del proyecto y a lo largo de las vías urbanas utilizadas. Asimismo, el tránsito continuado de vehículos pesados generará incrementos en los niveles de ruido y vibraciones, afectando potencialmente a la población local.

Uno de los impactos más relevantes en esta fase se asocia a la ejecución de las infraestructuras de evacuación eléctrica, las cuales discurrirán a lo largo de aproximadamente 9 km en suelo urbano dentro del término municipal de Palma. Este trazado urbano conllevará intervenciones de elevada complejidad técnica y afecciones significativas sobre la red viaria existente, con la consecuente alteración del tráfico, cortes temporales y molestias a la ciudadanía. Estas afecciones podrían repercutir en la aceptación social del proyecto, por lo que será esencial establecer protocolos de comunicación y coordinación con las autoridades municipales y la población afectada, además de planificaciones por fases que minimicen la interferencia sobre la movilidad urbana.

Desde el punto de vista territorial, la fase de obras implicará una ocupación temporal del suelo y una modificación puntual de los usos del mismo, especialmente en las áreas destinadas a plataformas de montaje, acopios y zonas de paso de infraestructuras subterráneas. No obstante, estos impactos serán reversibles tras la restauración final de las superficies afectadas.

En contrapartida, esta fase generará efectos positivos de carácter socioeconómico. La construcción del BESS Palma Batteries supondrá una dinamización de la economía local y regional, a través de la generación de empleo directo e indirecto, la contratación de servicios auxiliares y suministros, y el fortalecimiento del tejido empresarial vinculado al

sector de la energía y la construcción. Estos efectos deberán considerarse como impactos beneficiosos relevantes dentro del balance global del proyecto.

9.6.2 Fase de operación

Durante la fase operativa, los impactos ambientales previstos son, en general, de baja magnitud y fácilmente gestionables mediante la aplicación de medidas correctoras y de seguimiento ambiental.

El impacto visual constituye uno de los aspectos más destacados, derivado de la presencia del conjunto de contenedores modulares que albergarán las baterías, así como de los equipos auxiliares y elementos de seguridad. Este impacto puede mitigarse mediante actuaciones de integración paisajística, como la colocación de pantallas vegetales, vallados perimetrales de baja reflectancia y tratamientos cromáticos adaptados al entorno. El objetivo será minimizar la intrusión visual y favorecer la armonización del conjunto con el paisaje circundante.

Otro aspecto a considerar es el impacto acústico, originado por el funcionamiento de los sistemas de ventilación y refrigeración asociados a las baterías y equipos eléctricos. Aunque se prevé que los niveles sonoros se mantengan por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente (Ley 37/2003, del Ruido, y Real Decreto 1367/2007), será recomendable implementar aislamientos acústicos pasivos y realizar controles periódicos de ruido ambiental para garantizar el cumplimiento continuado de dichos umbrales.

Desde un punto de vista ambiental y energético, la fase de operación presenta efectos netamente positivos. La instalación del BESS permitirá optimizar la gestión del sistema eléctrico balear, actuando como un elemento de almacenamiento y regulación que contribuirá a la integración efectiva de fuentes renovables no gestionables (solar y eólica), al aumento de la resiliencia de la red, y a la reducción de pérdidas energéticas por desajustes entre generación y demanda. Estas mejoras se traducirán en una disminución significativa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y, en consecuencia, en una contribución directa a los objetivos climáticos nacionales y europeos en materia de descarbonización y neutralidad climática.

Asimismo, el proyecto reforzará la seguridad de suministro y la estabilidad de la red eléctrica insular, mejorando la eficiencia global del sistema energético y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles.

9.6.3 Fase de desmantelamiento

Los impactos previstos durante la fase de desmantelamiento serán análogos a los de la fase de construcción, aunque de menor magnitud temporal y espacial. Las principales afecciones estarán asociadas a las actividades de retirada de equipos, desmontaje de estructuras, transporte de residuos y restauración de las zonas afectadas.

Durante esta etapa se generarán nuevamente emisiones difusas y acústicas vinculadas al movimiento de vehículos y maquinaria, así como ocupaciones temporales del suelo en las áreas de trabajo. La correcta planificación del desmantelamiento, junto con la

aplicación de buenas prácticas de gestión ambiental y seguridad laboral, permitirá minimizar estos impactos.

Será especialmente relevante la gestión adecuada de los residuos generados, en particular los residuos peligrosos asociados a los componentes de las baterías. Deberán garantizarse su reciclaje, valorización o eliminación conforme a la normativa aplicable (Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), priorizando siempre la recuperación de materiales y la minimización del impacto ambiental.

Al igual que en la fase de construcción, el desmantelamiento comportará impactos económicos positivos de carácter temporal, vinculados a la contratación de servicios especializados y la generación de empleo en tareas de desmontaje y gestión de residuos.

9.6.4 Conclusión general

En síntesis, el análisis global de los impactos ambientales del proyecto BESS Palma Batteries permite concluir que se trata de una actuación ambientalmente viable y socialmente beneficiosa, siempre que se implementen de forma efectiva las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Si bien la fase de construcción presenta los impactos negativos más notorios, fundamentalmente sobre la calidad del aire, la movilidad urbana y el entorno social, estos son de carácter temporal, local y totalmente reversibles. En cambio, la fase de operación aporta beneficios ambientales, energéticos y socioeconómicos de alta relevancia, al contribuir de manera directa a la descarbonización del sistema eléctrico balear, a la integración de energías renovables y a la modernización de las infraestructuras energéticas insulares. Finalmente, la fase de desmantelamiento, debidamente planificada, permitirá cerrar el ciclo de vida del proyecto con garantías de sostenibilidad ambiental y recuperación del entorno.

Por todo lo anterior, se considera que el balance ambiental global del proyecto es favorable, y que la ejecución del BESS Palma Batteries se enmarca dentro de los principios de sostenibilidad, eficiencia energética y transición ecológica promovidos por la normativa vigente y los objetivos estratégicos de la Unión Europea en materia de energía y clima.

10. Mejoras ambientales, medidas preventivas, correctoras y compensatorias

10.1 Fase de diseño del proyecto

Es una fase fundamental ya que de ella depende las acciones que se deberán realizar durante la fase de obras y construcción. Realizando un buen diseño se puede adaptar la instalación a al medio y al entorno, esto es debido a que la fase que produce un mayor impacto es la de construcción junto a la de desmantelamiento. La fase de operación no se considera de gran afección ambiental.

El proyecto básico parte de una serie de consideraciones y premisas ambientales que condicionan el proyecto:

- El terreno se trata de una zona muy plana con pendiente poco pronunciada la cual va a reducir de manera casi total la necesidad de realizar movimientos de tierra.
- Las estructuras y contenedores van a ser de materiales metálicos galvanizados para evitar la contaminación del suelo por lixiviados.
- Se realizará una plantación de pies arbóreos para disminuir el impacto visual sobre la zona y armonizar el entorno.
- Se reducirá al máximo el espacio ocupado mediante soluciones compactas.
- Se realizará un DFE (Design For Environment) de la planta, adaptándola a las características ambientales presentes y a los requerimientos por normativa para mejorar el desempeño ambiental de la instalación y reducir su impacto ambiental.

10.2 Fase de construcción

10.2.1 Atmósfera

Medidas preventivas

- Plan de control de polvo
 - Evitar movimientos de tierra en días de viento fuerte.
 - Riego localizado de viales y zonas desnudas con agua no potable en caso de ser totalmente necesario.
 - Velocidad máxima interna en parcela de obra ≤ 20 km/h (señalizada).
 - Cobertura de cargas con lona en camiones y mojado previo de acopios.
 - Acopios: altura ≤ 2 m, alejados de linderos y protegidos (mallas/cubiertas).
 - Limpieza de ruedas si hay salida a vía pública para evitar afecciones sobre viales.
 - Empleo prioritario de equipos eléctricos (miniexcavadora, compactador, herramientas) y grupos electrógenos con cabina e inyección electrónica en lugar de motores diésel.
 - Prohibido quemar y minimizar mezclas in situ polvorientas.
 - Acopios de cemento/áridos finos en big-bags cerrados o contenedores estancos.
- Mantenimiento y verificación de equipos
 - ITV al día y mantenimiento según fabricante (checklist de pre-arranque diario: fugas, filtros, humos anómalos).

- Combustibles y lubricantes almacenados en cubetos; boquillas automáticas y kit de derrames disponible.

Medidas correctoras

- Intensificar riegos y ampliar zonas geotextiles/malla sobre acopios.
- Reprogramar tareas polvoristas a primeras/últimas horas (menor temperatura/viento).
- Desvío temporal de accesos si se detecta arrastre de finos hacia la vía.
- Parada de movimientos de tierra cuando el viento supere el umbral fijado.
- Colocar pantallas cortaviento modulares (malla 50–70 % permeable) perimetrales en el frente activo.
- Sustituir equipos que presenten humos visibles o ruidos anómalos.

Medidas compensatorias

- Mejora verde perimetral: plantación de seto bajo/arbustivo (especies autóctonas) en el linde más cercano a receptores para captación de polvo residual.
- Campaña de limpieza puntual de calzada, aceras y entorno al finalizar los movimientos de tierra.

10.2.2 Ruido

Medidas preventivas

- Plan de horarios
 - Transporte pesado y tareas ruidosas solo en horario diurno y laborable (ajustado a la ordenanza local).
 - Prohibido martillos/sierras en primeras/últimas franjas si hay receptores cercanos como viviendas, zonas con posible fauna o HIC
- Selección y operación de maquinaria
 - Máquinas con marcado del nivel de potencia acústica (Directiva 2000/14/CE) visible.
 - Silenciadores y carenados en grupos electrógenos/compresores; ubicar en zona resguardada y sobre silentblocks.
 - Alarmas de marcha atrás de banda ancha en camiones.
 - Motores apagados en esperas > 1 min
 - Plan de logística para minimizar maniobras y toques de claxon.
- Barreras y organización espacial

- Pantallas acústicas móviles (2–3 m de alto) entre la fuente y receptores sensibles si la distancia es < 50 m o se supera el umbral de ruido permitido por normativa local.
- Acopios y contenedores usados como pantalla cuando sea posible.
- Taller de corte (si lo hubiera) en contenedor-cabina con puerta cerrada.
- Formación y comunicación
 - Charla inicial: prácticas de bajo ruido y polvo; protocolo de quejas vecinales.
 - Cartelería: horarios, contacto del responsable ambiental.

Medidas correctoras

- Reubicar focos ruidosos y aumentar altura/longitud de pantallas si se supera el objetivo.
- Sustitución de equipos por versiones con sonido reducido o herramientas eléctricas.
- Reprogramar tareas de pico a franjas permitidas / días no lectivos
- Paradas temporales ante superaciones detectadas por el monitoreo.
- Mantenimiento correctivo inmediato (cambios de silentblocks, apriete de carenados, silenciadores).

Medidas compensatorias

- Colaboración con la comunidad: comunicación previa de calendario de tareas ruidosas y teléfono de atención; si se prevén jornadas singulares, ofrecer aviso 48 h antes.
- Mejoras puntuales (si se detectó afección relevante): donación de burletes para ventanas de un edificio sensible cercano o mejora de una valla perimetral (en acuerdo con el titular).

10.2.3 Aguas

Medidas preventivas

- Protección del terreno y escorrentías
 - Definir un plan de drenaje temporal de obra, con cunetas provisionales y balsas de retención si hay riesgo de escorrentías hacia el entorno.
 - Mantener las zonas de acopio y maquinaria alejadas de cursos de agua, drenajes naturales y alcantarillas (> 20 m siempre que sea posible).
 - Cubrir acopios de materiales finos (áridos, cemento, yeso) y colocarlos sobre superficie impermeable para evitar su arrastre.

- Delimitar y señalizar las zonas de trabajo para evitar la ocupación accidental de áreas húmedas o de escorrentía.
- Gestión de vertidos y productos peligrosos
 - Implantar un área específica de almacenamiento de combustibles y productos químicos sobre solera impermeable y con cubetos de retención ≥ 110 % del volumen mayor.
 - Repostaje en zona acondicionada, con bandejas y kit de absorción de hidrocarburos disponible en todo momento.
 - Prohibido el lavado o mantenimiento de maquinaria en obra salvo en zona habilitada con suelo impermeable y recogida de efluentes.
 - Utilizar productos biodegradables (aceites, aditivos) siempre que sea técnicamente viable.
- Prevención de arrastres y turbidez
 - Colocar barreras de retención de sedimentos (mallas de geotextil, fajinas, barreras de sacos de arena) en la salida de escorrentías de obra.
 - Evitar movimientos de tierra en episodios de lluvia intensa.
 - Minimizar la superficie de suelo desnudo y estabilizar taludes de forma temprana (hidrosiembra, mantas orgánicas, gravas).
- Gestión de aguas residuales de personal
 - Instalar aseos químicos portátiles mantenidos por gestor autorizado, evitando vertidos directos al terreno.

Medidas correctoras

- Retirada inmediata de material arrastrado a cauces, cunetas o alcantarillas.
- Refuerzo o ampliación de barreras de sedimentos si se observa turbidez aguas abajo.
- Neutralizar y retirar el suelo contaminado en caso de derrame de hidrocarburos, entregando los residuos a gestor autorizado.
- Detener temporalmente trabajos de movimiento de tierras durante lluvias torrenciales y reanudar solo tras restablecer medidas de protección.

Medidas compensatorias

- Plantación de especies autóctonas ribereñas o arbustivas en la zona de drenaje más cercana para mejorar la filtración natural y reducir la escorrentía superficial.

10.2.4 Erosión y suelos

A fin de prevenir procesos de erosión y afecciones sobre el suelo durante la fase de construcción se aplicarán las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Minimizar la ocupación de suelo limitando estrictamente las áreas de trabajo, acopio de materiales y circulación de maquinaria a la superficie prevista en el proyecto, evitando la afección de zonas no necesarias.
- Se restringirá al máximo la desbroce y movimiento de tierras, reduciéndolo a lo imprescindible y evitando dejar grandes superficies de terreno desnudo expuestas a la erosión.
- Los taludes generados se estabilizarán de manera temprana mediante compactación, cobertura con mallas orgánicas o hidrosiembra con especies herbáceas autóctonas.
- En la medida de lo posible, se reutilizará la tierra vegetal retirada para extenderla posteriormente en zonas a revegetar, garantizando su conservación en acopios de altura inferior a 2 m y protegidos contra la erosión.
- Los acopios de materiales finos y de tierra vegetal permanecerán cubiertos y situados sobre superficie estable, alejados de cunetas, drenajes o pendientes acusadas.
- El tránsito de vehículos y maquinaria se realizará por caminos habilitados, evitando rodaduras sobre suelos naturales o sin compactar.
- Queda prohibido realizar vertidos de tierras sobrantes o escombros en áreas no autorizadas, así como el depósito de aceites, combustibles o residuos sobre el terreno.

Medidas correctoras

- En caso de aparición de signos de erosión (surcos, cárcavas, arrastres), se repondrá el material afectado y se estabilizará la superficie mediante técnicas de control (acolchados, hidrosiembra, escollera).
- Si se produce contaminación accidental del suelo por hidrocarburos u otras sustancias, se retirará inmediatamente el suelo afectado para su gestión por gestor autorizado y se repondrá con material limpio.

Medidas compensatorias

- Una vez finalizada la fase de construcción, las áreas temporales de acopio y tránsito se recuperarán y revegetarán con especies autóctonas para restituir la cobertura vegetal.
- Se aplicará la tierra vegetal previamente acopiada en aquellas superficies alteradas, favoreciendo la recolonización natural.
- En caso de que se produzca pérdida irreversible de suelo fértil, se podrá realizar una mejora ambiental complementaria en parcelas municipales o áreas cercanas mediante plantación o acondicionamiento de suelos degradados.

10.2.5 Flora y fauna

A fin de minimizar los impactos sobre la flora y fauna durante la fase de construcción se aplicarán las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Se delimitarán claramente las áreas de trabajo, tránsito y acopio de materiales, evitando la ocupación de zonas con vegetación natural significativa.
- Los árboles y arbustos no afectados presentes en la parcela se protegerán con vallas o barreras físicas durante toda la obra.
- Se prohibirá la poda, tala o arranque de vegetación fuera de las actuaciones estrictamente necesarias para la obra.
- Las obras se desarrollarán preferentemente en horario diurno, evitando trabajos nocturnos que puedan alterar a la fauna local.
- Se minimizará el ruido, polvo y vibraciones, ya que estos factores afectan directamente a la fauna.
- Antes del inicio de obras, se realizará un levantamiento previo de fauna para identificar posibles especies sensibles o protegidas y adoptar medidas de protección específicas.

Medidas correctoras

- Reposición inmediata de la vegetación accidentalmente dañada mediante plantación de especies autóctonas.
- Reubicación de nidos, madrigueras o refugios que puedan verse afectados por la obra, bajo supervisión de personal especializado si fuera necesario.
- Retirada y gestión adecuada de cualquier animal atrapado o desplazado accidentalmente, contactando con centros de fauna autorizados en caso de especies protegidas.

Medidas compensatorias

- Una vez finalizada la obra, se revegetarán las zonas afectadas utilizando especies autóctonas para recuperar la biodiversidad local.
- Se realizará un seguimiento post-construcción de la recuperación de la flora y fauna en la zona durante al menos un año, corrigiendo cualquier déficit en la restauración vegetal o pérdida de hábitat.

10.2.6 Paisaje

A fin de reducir las afecciones paisajísticas derivadas de la fase de construcción del sistema BESS se aplicarán las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Minimización del área de obra: la zona de ocupación se limitará estrictamente a la superficie necesaria, evitando la dispersión de acopios, maquinaria y residuos por la parcela y su entorno.
- Orden y limpieza en obra: se mantendrá la obra en condiciones de limpieza y orden, retirando periódicamente residuos y escombros para evitar un efecto visual negativo.
- Ubicación controlada de acopios: los acopios de materiales se situarán en áreas menos visibles desde el exterior y, en lo posible, protegidos por lonas o pantallas.
- Reducción de la altura de elementos provisionales: las instalaciones auxiliares (casetas, andamios, contenedores) se ubicarán en el interior del recinto de obra y con una disposición que reduzca su visibilidad exterior.
- Protección del apantallamiento vegetal existente: se garantizará que el apantallado vegetal proyectado no se vea afectado durante la construcción, protegiendo con vallas las alineaciones ya plantadas o a implantar.

Medidas correctoras

- Reposición inmediata de las especies vegetales dañadas del apantallamiento vegetal o de cualquier otra zona ajardinada afectada durante las obras.
- Si se producen impactos visuales temporales más intensos de lo previsto, se instalarán pantallas provisionales opacas o semipermeables (por ejemplo, lonas verdes o mallas de ocultación) hasta la finalización de la obra.
- Retirada de cualquier resto de materiales o estructuras que puedan generar un efecto de abandono o degradación visual una vez terminada la fase de construcción.

Medidas compensatorias

- Refuerzo del apantallamiento vegetal mediante plantación de especies autóctonas arbustivas o trepadoras adicionales que aceleren la integración visual.
- En caso de que se detecte un contraste visual mayor del esperado, se podrá complementar el cierre con pantallas de madera o mimbre hasta que la vegetación alcance el porte suficiente.
- Una vez finalizada la obra, se aplicará un plan de mantenimiento de la pantalla vegetal (riegos, podas de formación, reposición de marras) hasta asegurar su consolidación y eficacia como elemento de integración paisajística.

10.2.7 Residuos y vertidos

A fin de minimizar las afecciones derivadas de la generación de residuos y posibles vertidos durante la fase de construcción se aplicarán las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Los residuos generados en obra se almacenarán de forma selectiva en contenedores identificados, diferenciando: inertes (escombros, tierras), envases, maderas, chatarra metálica y residuos peligrosos (aceites, absorbentes contaminados, envases de pintura o disolventes).
- Los contenedores permanecerán en zona específica de acopio, señalizada y alejada de drenajes o cursos de agua.
- Se retirarán periódicamente por gestor autorizado, quedando prohibido el abandono, quema o vertido directo al terreno.
- El almacenamiento de combustibles, aceites y productos químicos se realizará en cubetos de retención con capacidad mínima del 110 % del mayor envase.
- El repostaje y mantenimiento de maquinaria se efectuará en zona acondicionada con solera impermeable y bandejas de retención.
- La obra dispondrá en todo momento de kit de absorción de derrames (sepiolita, almohadillas absorbentes) para su uso inmediato en caso de accidente.
- Queda prohibido el vertido de aguas de limpieza de equipos o hormigoneras directamente al suelo; se habilitará un punto específico de lavado con recogida de lodos.
- Se instalarán contenedores para residuos urbanos (orgánicos y envases ligeros), retirados periódicamente.
- Se habilitarán aseos químicos portátiles, gestionados por empresa autorizada para evitar vertidos al terreno.

Medidas correctoras

- En caso de derrame de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas, se actuará de inmediato con material absorbente y se retirará el suelo contaminado para su entrega a gestor autorizado.
- Si se detecta acumulación de residuos fuera de contenedores, se procederá a su recogida inmediata y al refuerzo del sistema de almacenamiento.
- En caso de vertido accidental en zonas de escorrentía, se instalarán de urgencia barreras de retención (sacos, mallas) y se limpiará el área afectada.

Medidas compensatorias

- Una vez finalizada la obra, se realizará una limpieza integral de la parcela y del entorno próximo, retirando cualquier resto de material, escombros o residuos.
- En caso de afecciones significativas, se reforzará el plan de gestión de residuos mediante la incorporación de contenedores adicionales o la implantación de un punto limpio temporal en obra.

10.2.8 Infraestructuras y viales

A fin de reducir los impactos sobre las infraestructuras y viales existentes durante la construcción se aplicarán las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- El acceso de maquinaria y vehículos se realizará exclusivamente por los caminos y carreteras habilitados, evitando la apertura de pasos provisionales innecesarios.
- Se mantendrá la velocidad máxima de 20 km/h en el interior de la obra y accesos inmediatos para reducir riesgos y emisiones de polvo.
- Se realizará un mantenimiento periódico de la vía de acceso, reponiendo firme o zahorra en caso de deterioro.
- Se identificarán previamente las redes de servicios afectados (electricidad, agua, saneamiento, telecomunicaciones) y se balizarán las zonas sensibles.
- Cualquier cruce o afección a servicios existentes se llevará a cabo con técnicas adecuadas y bajo supervisión, evitando cortes o daños.
- Se prohibirá el depósito de materiales, escombros o maquinaria sobre viales públicos, aceras o accesos de uso común.
- Se señalizarán correctamente los accesos de obra conforme a normativa de tráfico y seguridad vial.
- En caso de ocupación parcial de vía pública para operaciones puntuales (descarga de equipos, maniobras), se dispondrá de señalización temporal y personal de apoyo.
- Se mantendrán en todo momento libres de obstáculos los caminos de evacuación, accesos a parcelas vecinas y pasos peatonales.

Medidas correctoras

- Reparación inmediata de cualquier deterioro en los viales públicos provocado por el tránsito de obra (roderas, rotura de firme o bordillos).
- Reposición de señalización dañada o elementos de mobiliario urbano afectados por el tránsito o maniobras de maquinaria.
- Si se produce rotura de una infraestructura de servicio (red de agua, cableado, alcantarillado), se procederá a su reparación urgente en coordinación con el titular de la red.

Medidas compensatorias

- Una vez finalizadas las obras, se realizará una limpieza y restitución de los accesos utilizados, asegurando que queden en condiciones similares o mejores a las iniciales.

10.2.9 Patrimonio

A fin de evitar afecciones al patrimonio histórico, arqueológico, etnográfico o elementos catalogados durante la fase de construcción se aplicarán las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Se realizará una comprobación previa en los inventarios y catálogos oficiales (arqueológico, etnográfico, cultural y municipal) para confirmar la inexistencia de elementos de valor dentro de la parcela o su entorno inmediato.
- Se delimitarán físicamente mediante vallado o señalización los posibles elementos catalogados cercanos para garantizar que no se vean afectados por maquinaria, acopios o tránsito.
- Se informará al personal de obra, en la charla ambiental inicial, sobre la presencia potencial de patrimonio y las obligaciones de protección.
- Queda prohibido el depósito de materiales, residuos o maquinaria sobre elementos patrimoniales o etnográficos próximos.
- Se evitarán vibraciones intensas en el entorno inmediato de construcciones o bienes inventariados (por ejemplo, mediante el uso de maquinaria ligera o técnicas de compactación alternativas).
- Cualquier hallazgo casual de restos arqueológicos o etnográficos será notificado de inmediato a la Dirección Facultativa y a la administración competente, paralizando los trabajos en la zona hasta recibir instrucciones.

Medidas correctoras

- En caso de afección accidental a un bien catalogado o elemento etnográfico, se comunicará de inmediato al órgano competente en materia de patrimonio y se aplicarán las medidas de reparación indicadas por la autoridad.
- Si durante las obras se descubre un hallazgo arqueológico, los trabajos en esa área se suspenderán de manera inmediata y se permitirá la intervención de técnicos especializados para su evaluación y, en su caso, excavación preventiva.
- Reposición o restauración, en la medida de lo posible, de los elementos dañados siguiendo criterios técnicos y bajo supervisión del organismo de patrimonio.

Medidas compensatorias

- En caso de que no se pueda evitar la afección a un elemento de valor etnográfico o cultural menor, se podrá llevar a cabo su documentación, catalogación y puesta en valor en coordinación con la administración cultural.
- Se fomentará la integración paisajística y cultural del proyecto, incluyendo paneles informativos o señalización interpretativa si existieran elementos patrimoniales relevantes en las inmediaciones.

10.3 Fase de operación

10.3.1 Erosión y suelos

Durante la fase de operación de la instalación se aplicarán las siguientes medidas con el fin de evitar procesos erosivos y preservar la calidad del suelo:

- Mantenimiento de superficies estabilizadas: las plataformas, viales internos y zonas de servicio permanecerán en condiciones de compactación y recubrimiento adecuadas, evitando la formación de cárcavas o arrastres.
- Control del apantallamiento vegetal: la vegetación perimetral y ornamental instalada se conservará en buen estado, de modo que continúe actuando como barrera frente a la erosión y como protección del suelo.
- Limitación de tránsito: el acceso de vehículos y maquinaria se restringirá exclusivamente a los viales habilitados, quedando prohibido circular sobre suelos desnudos o áreas revegetadas.
- Control de sustancias potencialmente contaminantes: las baterías y equipos estarán instalados sobre soleras impermeables con cubetos de retención para evitar cualquier infiltración accidental al terreno.

Medidas correctoras

- En caso de aparición de erosión localizada (grietas, cárcavas o arrastre de finos), se repondrá el terreno afectado con material limpio y se estabilizará mediante compactación, malla geotextil o revegetación.
- Si se detectan derrames accidentales de aceites, electrolitos u otros fluidos, el suelo contaminado se retirará inmediatamente y se gestionará a través de un gestor autorizado, reponiendo el terreno con material limpio y estable.
- Ante la pérdida de eficacia del sistema de drenaje (acumulación de sedimentos, obturaciones), se procederá a su limpieza y, si es necesario, a su redimensionamiento.

Medidas compensatorias

- En caso de afecciones significativas al suelo durante la operación, se reforzará la cobertura vegetal con plantación de especies herbáceas o arbustivas autóctonas que aumenten la estabilidad del terreno.
- Se podrán instalar mantas orgánicas o acolchados naturales en las zonas más expuestas, como medida de mejora ambiental adicional.
- Si fuera necesario retirar suelo en una parte de la parcela, se aplicará una revegetación compensatoria en áreas anexas de la misma o en parcelas municipales, contribuyendo a la protección frente a la erosión en el entorno.

10.3.2 Ruido

Durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas con el fin de minimizar el impacto acústico de la instalación sobre el entorno:

Medidas preventivas

- Encapsulamiento y aislamiento: los equipos que generen ruido relevante se insonorizarán o se dotarán de paneles acústicos que reduzcan la emisión al exterior.
- Mantenimiento preventivo: se establecerá un plan de revisión periódica de ventiladores, sistemas de refrigeración y transformadores, ya que el mal funcionamiento de estos equipos puede aumentar los niveles sonoros.
- Ubicación estratégica de los equipos: se procurará orientar las salidas de ventilación hacia zonas con menor sensibilidad acústica, aprovechando el apantallamiento vegetal y estructural previsto en el diseño.
- Limitación de accesos: el tránsito de vehículos de mantenimiento se realizará únicamente en horario diurno, evitando molestias innecesarias a la población colindante.

Medidas correctoras

- En caso de superarse los límites normativos de ruido en el perímetro de la instalación, se instalarán pantallas acústicas adicionales o sistemas de aislamiento complementarios en los equipos emisores.
- Sustitución de componentes en mal estado (ventiladores desequilibrados, rodamientos, silenciadores deteriorados) que generen ruidos anómalos.
- Reprogramación de tareas de mantenimiento más ruidosas (si las hubiera, como pruebas de equipos auxiliares) para ejecutarlas en horario diurno y en días laborables.

Medidas compensatorias

- Refuerzo del apantallamiento vegetal perimetral con especies arbustivas y arbolado denso, que contribuyen a la atenuación del ruido y a la mejora paisajística.
- Instalación de elementos adicionales de aislamiento acústico en áreas sensibles si existieran receptores muy próximos (viviendas, colegios, etc.).

10.3.3 Fauna

Durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas con el fin de evitar afecciones a la fauna del entorno y favorecer la integración de la instalación en su medio natural:

Medidas preventivas

- Control de accesos y vallado: el cerramiento perimetral será permeable para la fauna menor (con mallado de luz adecuada en su base) de modo que no se generen barreras infranqueables para especies de pequeño tamaño.
- Mantenimiento de la cobertura vegetal: se conservará el apantallamiento vegetal y revegetación implantada, favoreciendo la presencia de refugios y corredores para la fauna.
- Minimización de ruidos: se controlará el correcto funcionamiento de equipos y sistemas de ventilación, evitando ruidos anómalos que pudieran alterar la fauna cercana.
- Gestión de residuos y vertidos: no se permitirá la acumulación de residuos ni vertidos en el recinto, evitando atracción de especies oportunistas (roedores, aves carroñeras).

Medidas correctoras

- Si se detecta mortalidad de fauna asociada a la instalación (atropellos en accesos, atrapamientos en vallado, colisiones), se evaluarán las causas y se adoptarán medidas correctoras como modificaciones en el cerramiento, señalización de accesos o reforzamiento de la vegetación protectora.
- En caso de detectar alteración significativa del hábitat circundante, se reforzará la vegetación con especies autóctonas que sirvan como refugio y fuente de alimento.

Medidas compensatorias

- Refuerzo del apantallamiento vegetal con especies autóctonas de valor ecológico que aporten alimento y refugio para aves e insectos polinizadores.

10.3.4 Residuos

Durante la operación de la instalación se implementarán medidas orientadas a garantizar la correcta gestión de los residuos generados, evitando riesgos de contaminación del suelo, aguas o afecciones a la salud.

Medidas preventivas

- Separación en origen: los residuos generados se clasificarán en función de su tipología (peligrosos y no peligrosos), depositándose en contenedores claramente identificados y diferenciados.
- Almacenamiento seguro: los residuos peligrosos (aceites, baterías deterioradas, envases contaminados, absorbentes) se almacenarán en recipientes homologados, con cubetos de retención e impermeabilización para evitar fugas o derrames.
- Gestión autorizada: todos los residuos, en especial los peligrosos, se retirarán periódicamente a través de gestores autorizados inscritos en el registro correspondiente.

- Minimización de residuos: se fomentará la reutilización y reciclaje de materiales siempre que sea posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos destinados a eliminación.
- Registro de movimientos: se llevará un control documental de los residuos generados, conforme a la normativa aplicable, asegurando su trazabilidad.

Medidas correctoras

- En caso de vertido accidental durante la manipulación de aceites, refrigerantes u otros residuos, se aplicarán absorbentes autorizados y se procederá a la retirada inmediata del suelo contaminado, entregándolo a gestor autorizado.
- Si se detecta almacenamiento inadecuado (fugas, deterioro de envases), se sustituirán de inmediato los contenedores y se acondicionará el área afectada.
- Ante la aparición de residuos no previstos, se incorporarán al sistema de gestión mediante su correcta identificación y canalización hacia gestores autorizados.

Medidas compensatorias

- En caso de sustitución masiva de equipos o baterías al final de su vida útil, se podrá establecer un convenio con gestores especializados para favorecer la reutilización de componentes y la recuperación de materiales valiosos (litio, níquel, cobalto).
- Como medida de mejora ambiental, se fomentará el uso de materiales reciclables y envases retornables en las operaciones de mantenimiento.

10.3.5 Paisaje

Durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas con el fin de mantener la integración paisajística de la instalación y evitar un impacto visual negativo sobre el entorno:

Medidas preventivas

- Mantenimiento del apantallamiento vegetal: la pantalla verde perimetral se conservará en buen estado, realizando podas, riegos de apoyo y reposición de marras para asegurar su función de integración visual.
- Uso de materiales neutros: los equipos y contenedores mantendrán acabados en colores discretos y de baja reflectancia, evitando brillos o contrastes con el paisaje circundante.
- Control del entorno inmediato: se evitará la acumulación de residuos, materiales de mantenimiento u otros elementos que degraden la calidad visual del espacio.

Medidas correctoras

- En caso de deterioro o pérdida de efectividad del apantallamiento vegetal, se repondrá con especies autóctonas de porte adecuado que garanticen de nuevo la ocultación visual.

- Ante el envejecimiento, oxidación o degradación visible de los equipos y estructuras, se procederá a su repintado o sustitución, manteniendo la armonía estética del conjunto.
- Si se detectan puntos de alta visibilidad desde zonas sensibles (carreteras, senderos, viviendas), se reforzará la vegetación o se instalarán pantallas complementarias.

Medidas compensatorias

- Refuerzo del apantallamiento vegetal con especies autóctonas de mayor valor ecológico (árboles o arbustos de hoja perenne) en las zonas donde se identifique mayor sensibilidad visual.

10.3.6 Incendios

Durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas para minimizar el riesgo de incendios y garantizar una respuesta rápida en caso de incidente:

Medidas preventivas

- Sistemas de detección y alarma: se instalarán detectores de humo, temperatura y fallo eléctrico en contenedores y áreas críticas para alertar de manera temprana ante cualquier anomalía.
- Extintores y sistemas de supresión: se dispondrá de extintores adecuados para incendios eléctricos y, si procede, sistemas automáticos de supresión (gases inertes o agua nebulizada) en el interior de contenedores.
- Mantenimiento preventivo: se realizará un programa de inspección periódica de baterías, transformadores, sistemas eléctricos y ventilación, siguiendo las recomendaciones del fabricante, para evitar sobrecalentamientos y cortocircuitos.
- Zonificación y accesibilidad: los accesos de emergencia estarán libres de obstáculos, y se mantendrán zonas de seguridad perimetrales sin vegetación seca ni materiales combustibles.
- Formación del personal: el personal encargado de la operación y mantenimiento recibirá formación en prevención de incendios, uso de extintores y procedimientos de evacuación.

Medidas correctoras

- En caso de detectar sobrecalentamiento, chispas o humos, se procederá a desconectar la zona afectada y a aplicar los sistemas de extinción disponibles.
- Revisión y sustitución inmediata de equipos eléctricos o baterías defectuosos que puedan generar riesgo de incendio.

Medidas compensatorias

- Implantación de barreras cortafuegos o franjas desbrozadas en el perímetro de la instalación, reduciendo la propagación potencial de incendios a la vegetación cercana.
- Coordinación y planificación de rutas de acceso para la intervención rápida en caso de emergencia.
- Incorporación de paneles informativos sobre riesgos de incendio y protocolos de actuación para personal de mantenimiento y visitantes, contribuyendo a la concienciación y prevención.

11. Resumen del Estudio de Impacto Ambiental

El proyecto denominado **BESS Palma Batteries**, tiene como finalidad obtener las autorizaciones administrativas pertinentes para su construcción, instalación y puesta en servicio, conforme a lo estipulado en la legislación vigente. Para lograr la Declaración de Impacto Ambiental favorable, se presenta esta **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria**, en cumplimiento de las exigencias establecidas en la **Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental** y el **Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto**, que aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.

La instalación proyectada consiste en un conjunto de sistemas de almacenamiento energético avanzado, englobando BESS Nuredunna, BESS Coliseo y BESS Catalina, en una única parcela para optimizar costes, eficiencia operativa y minimizar el impacto sobre el territorio así como realizar infraestructuras comunes reduciendo de esta manera espacios y trazados eléctricos.

El sistema estará formado por un total de 65 módulos o contenedores de baterías de última generación, capaces de almacenar un volumen energético nominal de 325,975 MWh y una potencia instalada de 81,9 MW, coincidente con la capacidad de acceso disponible en la red. La evacuación de la energía se realizará a media tensión (15 kV), lo que elimina la necesidad de construir una subestación elevadora privada, reduciendo complejidad técnica, costes y potenciales afecciones ambientales. La conexión al sistema eléctrico se realizará mediante una generosa línea de evacuación compartida de tres tramos distintos dado que cada proyecto evacua en una subestación distinta, por un lado BESS Coliseo que tendrá una longitud de 1376 metros, BESS Catalina con una longitud de 3790 metros y finalmente BESS Nuredunna con una longitud de 3771 metros lineales.

La parcela destinada a albergar el proyecto presenta unas condiciones idóneas tanto por su localización como por su clasificación urbanística. El área construible de las plantas ocupará aproximadamente 3.072 metros cuadrados dentro de una parcela de 16.503 metros cuadrados, lo que supone una ocupación efectiva del 18,62% del suelo disponible. Está prevista la impermeabilización de 1.263 metros cuadrados para albergar los módulos de baterías y los viales internos, mientras que el resto se mantendrá en su estado originario de suelo rústico añadiendo pies arbóreos de apantallamiento y producción. Según establece el Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM), la instalación se clasifica como una infraestructura técnica de tipo E-5, correspondiente a grandes equipamientos energéticos no lineales implantados en suelo urbano o urbanizable.

Durante la fase de planificación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de alternativas técnicas y de emplazamiento, considerando aspectos técnicos, ambientales, de accesibilidad a la red y viabilidad económica. La opción finalmente seleccionada garantiza la disponibilidad de los terrenos mediante acuerdos con los propietarios, presenta un impacto ambiental mínimo y ofrece una óptima capacidad de conexión a la red de distribución. Esta selección responde no solo a criterios de viabilidad técnica, sino también a la necesidad de minimizar afecciones sobre el medio ambiente y de potenciar la eficiencia del sistema eléctrico insular.

En cuanto a los aspectos ambientales, el proyecto no se emplaza en zonas clasificadas como Áreas de Prevención de Riesgo (APR), ni se encuentran en el área de influencia directa especies de flora o fauna de especial protección, hábitats de interés comunitario o espacios naturales protegidos. La transformación del uso del suelo en la parcela, en su mayoría ya antropizada, reducirá la presencia de fauna, aunque el efecto previsto es limitado y temporal. Dado el carácter del entorno inmediato, las especies de fauna existentes están adaptadas a niveles elevados de perturbación antrópica, por lo que no se prevén impactos relevantes en términos de biodiversidad.

Desde el punto de vista paisajístico, el emplazamiento seleccionado se encuentra en una zona visual periurbana. El análisis de impacto visual realizado concluye que la afección al paisaje será muy reducida, lo que permite clasificar el impacto como muy bajo y plenamente compatible con el contexto territorial si se implantan las medidas de apantallamiento citadas.

La vegetación presente en la parcela es escasa y no incluye especies protegidas ni elementos de relevancia ecológica. Asimismo, el proyecto no afectará de manera significativa a la calidad del suelo, dado que las obras de construcción se limitarán a las superficies ya acondicionadas para uso industrial. Durante las fases de construcción y operación, los residuos generados serán gestionados de forma adecuada por gestores autorizados, asegurando su segregación, tratamiento y valorización, conforme a la normativa vigente.

Desde la perspectiva energética y ambiental, la planta BESS representa una infraestructura clave para el impulso del almacenamiento energético en la isla de Mallorca. Su implementación permitirá mejorar la estabilidad de la red, favorecer la integración de energías renovables y reducir las pérdidas por transporte, lo que repercutirá en una menor huella de carbono y en el cumplimiento de los objetivos de transición energética establecidos a nivel autonómico, estatal y europeo.

Se han previsto medidas preventivas, correctoras y compensatorias específicas para todas las fases del proyecto, que permitirán mitigar los posibles impactos identificados hasta alcanzar niveles plenamente compatibles. Estas medidas abarcan desde protocolos de gestión de residuos y control de erosión, hasta programas de seguimiento ambiental durante la operación y mecanismos de restauración al finalizar la vida útil de las instalaciones.

En conclusión, el **Estudio de Impacto Ambiental** de la planta **BESS Palma Batteries** determina que el proyecto es **ambientalmente viable, técnicamente sólido y alineado con los objetivos de sostenibilidad energética** de la isla de Mallorca. Su ejecución no compromete los valores ambientales, territoriales ni paisajísticos del entorno, y constituye una actuación estratégica en el marco del nuevo modelo energético basado en la descarbonización y la eficiencia.

ANEXO 1

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO

01 Plan de Vigilancia Ambiental y Seguimiento

Contenido

1.	Introducción	139
1.1	Objeto del Programa de Vigilancia Ambiental	139
1.2	Obligaciones del promotor	139
1.3	Responsable de medio ambiente	139
1.4	Auditor Ambiental	140
1.5	Formación del personal	140
1.6	Informes	140
1.7	Incidencias, accidentes y situaciones no previstas.....	140
1.8	Aspectos Ambientales.....	140
1.9	Mejoras ambientales y medidas correctoras	141
2.	Fase de ejecución	141
2.1	Controles a realizar	142
3.	Fase de explotación.....	150
3.1	Controles a realizar	150
4.	Fase de desmantelamiento	155
5.	Anexos adicionales	155

1. Introducción

Según la Ley estatal 21/2013 del 9 de diciembre, de Evaluación ambiental, en el artículo 35, se recoge la necesidad y obligatoriedad del promotor a la creación de un PVA (Programa de Vigilancia Ambiental) para aquellos proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria o a la realización de este de manera voluntaria para cualquier tipo de proyecto que no requiera obligatoriedad. En el PVA se solicita que se indique la forma de realizar el seguimiento que garantice el desempeño de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras que se hayan aplicado al documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

1.1 Objeto del Programa de Vigilancia Ambiental

La principal función es el establecimiento de los aspectos ambientales más significativos relacionados con la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la planta de almacenamiento o BESS que requieren de una supervisión con la finalidad es minimizar los posibles impactos ambientales, efectos negativos y cumplir lo establecido al procedimiento de evaluación.

Durante la fase de ejecución se tendrán que detectar y corregir desviaciones de relevancia ambiental en respecto a lo proyectado inicialmente, se tienen que supervisar las medidas ambientales tomadas y analizar si se tienen que incorporar de nuevas o suprimir de existentes.

En la fase de explotación se tienen que verificar la correcta evolución de las medidas realizadas y tomadas durante todo el periodo de vida útil de la planta, así como realizar un seguimiento de la respuesta y la evolución del entorno ambientalmente hablando.

El programa tendrá que incorporar las medidas correctoras, compensatorias o aspectos que determinen las Autoridades Ambientales mediante la declaración de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental a la que se somete el proyecto.

1.2 Obligaciones del promotor

El promotor del proyecto está obligado a remitir al órgano sustantivo los informes establecidos en el PVA en que se haga referencia al cumplimiento, la vigilancia y el seguimiento de los aspectos.

Estos son los términos que establece la Declaración Ambiental Estratégica y un informe de seguimiento sobre el cumplimiento de la declaración de Impacto Ambiental. El informe de seguimiento tiene que incluir una lista de comprobación de las medidas previstas en el Programa de Vigilancia Ambiental. Estos se harán públicos en la web del órgano sustantivo o bien serán accesibles de manera presencial.

1.3 Responsable de medio ambiente

El responsable de vigilancia ambiental será el principal encargado de supervisar el seguimiento y proporcionar al promotor la información y los medios necesarios para el cumplimiento del PVA.

Se designará a un técnico responsable de la ejecución y desmantelamiento del proyecto como responsable de medio ambiente, esto es debido a que esta persona tiene una posición de responsabilidad sobre el proyecto, conoce los detalles y tiene capacidad de decisión sobre imprevistos, por estos motivos, es la persona más indicada para asumir el cargo.

1.4 Auditor Ambiental

Queda indicado en las evaluaciones de impacto ambiental, que el promotor está obligado a contratar y realizar auditorías ambientales que acrediten que se cumplan las medidas propuestas en el PVA, cuando el presupuesto del proyecto supere la cuantía de un millón de euros o cuando así lo acuerde justificadamente el órgano ambiental. (Ley 12/2016, del 17 de agosto, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones estratégicas de las Islas Baleares).

1.5 Formación del personal

Se realizará una formación básica al personal que desarrolle tareas con repercusiones ambientales, de forma que pueda desarrollar correctamente su trabajo, poniendo especial atención en el responsable de medio ambiente del proyecto.

Esta formación tiene que ser impartida a los diferentes agentes intervinientes a las tres principales fases, ejecución, explotación y desmantelamiento del proyecto.

1.6 Informes

Durante las tres fases principales del proyecto se tendrá que ir recopilando información sobre los distintos sucesos e inconvenientes que acontecen para realizar un informe al final de cada una de las fases que se remitirá a la Dirección General de Energía y Cambio Climático del Gobierno Balear que es el órgano sustantivo.

1.7 Incidencias, accidentes y situaciones no previstas

En caso de incidencias ambientales negativas serias y no previstas, se tendrá que informar a la Autoridad Ambiental para dejar constancia del suceso y realizar las actuaciones necesarias para la corrección de la afección de acuerdo con el establecido.

Es importante dejar constancia de los sucesos e intervenciones realizadas para completar el informe final de fase del proyecto.

1.8 Aspectos Ambientales

Los aspectos ambientales son elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente. El principal motivo para identificar aspectos ambientales es establecer cuales pueden provocar impactos ambientales significativos y poder tomar medidas para paliarlos o evitarlos.

Los aspectos ambientales más significativos, han sido identificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

1.9 Mejoras ambientales y medidas correctoras

La fase de diseño del proyecto se ha realizado de manera conjunta con el equipo ambiental y el equipo técnico, de este modo el proyecto final ya incorpora las medidas y mejoras correctoras ambientales que se han considerado adecuadas en relación al proyecto BESS Palma Batteries, estas se encuentran recogidas a la EIA.

2. Fase de ejecución

Se trata de la primera fase del proyecto, durante la ejecución se realizan los procedimientos y tareas necesarias para la construcción y la instalación de los elementos pertenecientes a la planta BESS Palma Batteries.

En esta fase se proyectan y realizan todas las modificaciones del terreno, desbroce, allanado de zonas perimetrales, accesos a la planta, construcción del cercado cinegético, excavaciones, canalizaciones, construcción de edificios auxiliares, conexiones de cableado, transporte de materiales y un largo etcétera de tareas.

Finaliza una vez la planta es entregada y conectada, lista para empezar su funcionamiento, se calcula que aproximadamente esta fase tierna una duración de entre 1 y 3 meses.

2.1 Controles a realizar

NTROL Nº 1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Cambios en la orografía y la topografía del suelo, disminución de la calidad del suelo, compactación excesiva
CONTROLES A REALIZAR	1. Balizamiento de caminos, accesos y zonas de acopio de material 2. Paso de los vehículos por zonas acondicionadas 3. Acopios de tierra localizados cerca del lugar de extracción y cubiertos en caso de ser materiales polvorientos. 4. Zanjas abiertas el mínimo tiempo posible 5. Reutilización de tierras en la misma parcela
OBJETIVO	Minimizar la compactación del suelo Minimizar los movimientos de tierra necesarios, el cambio de topografía y orografía del suelo
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1. Se balizan los caminos, accesos y zonas de acopio de material 2. El paso de los vehículos se realiza por las zonas acondicionadas y no se ocupan espacios no balizados o preparados 3. Las tierras extraídas se encuentran cerca de las zonas de extracción y se cubren con lonas de manera correcta 4. Las zanjas se encuentran abiertas el tiempo necesario, no se encuentran huecos y zanjas sin señalizar 5. Extracción de tierras de la parcela
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras, especialmente en la fase de movimiento de tierras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos, en caso de no cumplirse los indicadores se tomarán las medidas correspondientes y oportunas para conseguir el cumplimiento.

CONTROL N° 2. GESTIÓN DE RESIDUOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, el paisaje, la fauna, la flora y la población
CONTROLES A REALIZAR	1.Control de los tipos y cantidades de residuos generados 2.Zona de acopio de residuos delimitada y con contenedores homologados para todos los tipos de residuos generados 3.Supervisión de la correcta segregación de los residuos generados 4.Control del estado de los contenedores para detectar posibles fugas, perdidas o agujeros 5.Control de entrega de los residuos a gestor autorizado
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos de contaminación sobre el entorno Mejorar y potenciar la segregación de residuos, así como el reciclaje
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Realización de anexo con tipología de residuos generados, así como cantidades entregadas a gestor 2.La zona de acopio de residuos se encuentra delimitada y en buen estado, los contenedores son homologados y adecuados para la tipología de residuo generado. 3.Supervisión diaria de la correcta segregación de los residuos, el auditor ambiental comprobará periódicamente de que el estado es correcto 4. El estado de los contenedores es correcto y no se detectan problemas 5.Se adjuntarán en anexo todos lo albaranes de entrega de residuos a gestores
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de no encontrarse los residuos correctamente segregados se tomarán las medidas pertinentes para poner solución y modificar la segregación existente. Si un contenedor no cumple con las características o el estado correcto para albergar residuos, se sustituirá por otro homologado y en buen estado. Si la zona de acopio se encuentra en mal estado, se realizarán las tareas pertinentes para solucionarlo.

CONTROL N° 3. EMISIONES ATMOSFERICAS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la atmosfera Impactos sobre la flora y la población
CONTROLES A REALIZAR	1.Control de las partículas en suspensión presentes en la zona 2.Control de las emisiones gaseosas de los vehículos y herramientas presentes en las obras 3.Control sobre el ruido generado 4.Control sobre los horarios de trabajo
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos acústicos y atmosféricos sobre el entorno
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.No existe un exceso de partículas en suspensión sobre el entorno 2.Control de ruido mediante sonómetro, las emisiones acústicas se ajustan a la legislación vigente 3.Se limita la velocidad a 20km de todos los vehículos 4.Las empresas que usen o accedan con vehículos o herramientas pesadas en las obras deberán firmar un documento en el cual aseguran que toda la maquinaria y vehículo ha pasado las inspecciones técnicas correspondientes y estas se encuentran vigentes y al día. Se adjuntarán en anexo. 4. El horario de trabajo se ajusta a la legislación de ruidos actual, se prohíben a toda costa los trabajos nocturnos.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Si un vehículo o herramienta no se encuentra en buen estado, se paralizará y se deberá sustituir por otro, la empresa propietaria del vehículo deberá asumir la responsabilidad sobre el dado que ha firmado la documentación pertinente. En caso de producirse ruidos excesivos por parte de una maquina o vehículo, sobrepasando los limites técnicos de esta, se parará y se sustituirá.

CONTROL Nº 4. GESTIÓN DE ESPACIOS Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el patrimonio, el interés cultural y el paisaje
CONTROLES A REALIZAR	1.Mantenimiento de viales de acceso y caminos públicos 2.Se han restaurado los accesos y caminos públicos modificados
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos, así como evitar la destrucción del entorno y el patrimonio
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Se mantienen los viales de acceso y caminos públicos en su estado originario 2.Se restauran correctamente dejándolos en su aspecto original los viales de acceso y caminos públicos modificados 3.Adecuación de las dimensiones y características de las edificaciones al planeamiento urbanístico vigente del T.M de Palma
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias en caso de destrucción o modificación de viales, caminos o paredes, se restaurarán a su estado original En caso de no cumplirse con la normativa paisajística, se tomarán las medidas necesarias para adecuar las construcciones a ella.

CONTROL Nº 5. APANTALLAMIENTOS VEGETALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el paisaje, flora, fauna y población
CONTROLES A REALIZAR	1.Levantamiento de las barreras vegetales en el primer estadio de la fase de construcción 2.Mantenimiento de las barreras vegetales 3.Instalación de sistemas de riego
OBJETIVO	Minimizar y evitar los impactos visuales sobre el entorno, así como mejorar
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Instalación de las barreras vegetales en el primer estadio de la etapa de construcción 2.Se realiza un mantenimiento durante todo el periodo de obras, reponiendo en caso de ser necesario las especies necesarias 3.Comprobación del funcionamiento del sistema de riego instalado o de la periodicidad de los riegos durante la fase de obras
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de que se encuentren especies muertas o que no hayan aguantado se sustituirán por especies nuevas.

CONTROL N° 6. RIESGO DE INCENDIO	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna, el paisaje, el patrimonio y la población
CONTROLES A REALIZAR	1.Alejamiento de las zonas de acopio de zonas con alta vegetación 2.Medidas contra incendio 3.Creación y mantenimiento de pasos despejados para los servicios de emergencia 4.Distancia de seguridad entre elementos eléctricos y elementos vegetales
OBJETIVO	Minimizar y evitar el riesgo de incendio, así como peligros potenciales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Las zonas de acopio se encuentran a una distancia prudencial de elementos de vegetación 2.Se encuentran disponibles en la zona de obras elementos de extinción de incendios tales como extintores o similares, especialmente cerca de las zonas de acopio y zonas con elementos eléctricos susceptibles 3.Los pasos para emergencia se encuentran accesibles, practicables y desbrozados 4.Se cumple con lo establecido en el Decreto 1252007, de 5 de octubre, por el cual se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento

CONTROL Nº 7. PROTECCIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna
CONTROLES A REALIZAR	1. Protección de las especies presentes en la parcela 2. Identificación de especies en peligro, autóctonas o catalogadas 3. Realización de medidas de protección a la flora y la fauna 4. Control de la flora de la parcela, mantenimiento e inventario
OBJETIVO	Evitar afecciones a la fauna indeseadas, mejora del entorno, mantenimiento de especies vegetales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1. Realización de prospecciones para identificar especies presentes, amenazadas, catalogadas o en peligro, antes de las obras, uso de maquinaria o actuaciones susceptibles de causar impactos 2. Las zanjas se encuentran el mínimo tiempo abiertas, se asegurará de instalar rampas de acceso para que las especies que puedan caer tengan modo de salir 3. Revisión diaria de las zanjas, vallado y zonas de obra para identificación de posibles especies afectadas, se retirarán las especies atrapadas 4. Los restos vegetales presentes generados durante la fase de obras se deberán entregar a un gestor autorizado para valorización, no se quemarán ni se tratarán en la parcela
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento En caso de encontrar un cuerpo de una especie animal, se dejará en el lugar y se contactará con el organismo competente para el análisis y la retirada del mismo Se replantarán las especies muertas de la barrera vegetal, así como aquellas trasplantadas que no hayan soportado el proceso

CONTROL Nº 8. CONTROL DE DERRAMES ACCIDENTALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre las aguas superficiales, profundas y el suelo
CONTROLES A REALIZAR	1.Controles visuales del terreno para detección de manchas 2.Control de zonas de acopio de residuos líquidos 3.Control de contenedores y vehículos
OBJETIVO	Evitar contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.No se detectan presencia de manchas en el suelo 2.Las zonas de acopio de residuos líquidos se encuentran acondicionadas, situándose en zonas planas, desbrozadas y con elementos aislantes del suelo 3.El llenado de depósitos de combustible y otros líquidos se realiza sobre lonas impermeables 4.Los contenedores, WC portátiles y otros elementos de contención de líquidos y sólidos se encuentran en buen estado 5.El control de especies vegetales y animales no se realiza con medios químicos susceptibles de contaminar
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de Obra en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento En caso de encontrar manchas se procederá a la extracción de las tierras para posteriormente ser tratadas y gestionadas por un gestor autorizado

3. Fase de explotación

La fase de explotación es la más duradera de las tres básicas (construcción, explotación y desmantelamiento) con una vida útil del sistema BESS de 16 años, extensibles mediante sustitución de baterías, tratándose del periodo de tiempo de funcionamiento del sistema proyectado.

3.1 Controles a realizar

CONTROL Nº 1. CONTROL DE DERRAMES ACCIDENTALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre las aguas superficiales, profundas y el suelo
CONTROLES A REALIZAR	1.Controles visuales del terreno para detección de manchas 2.Control de zonas de acopio de residuos líquidos 3.Control de contenedores y vehículos
OBJETIVO	Evitar contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.No se detectan presencia de manchas en el suelo 2.Las zonas de acopio de residuos líquidos se encuentran acondicionadas, situándose en zonas planas, desbrozadas y con elementos aislantes del suelo 3.El control de especies vegetales y animales no se realiza con medios químicos susceptibles de contaminar 4.Revisión del estado de contenedores de baterías y su interior así como el resto de elementos eléctricos instalados
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento En caso de encontrar manchas se procederá a la extracción de las tierras para posteriormente ser tratadas y gestionadas por un gestor autorizado

CONTROL N° 2. RIESGO DE INCENDIO	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna, el paisaje, el patrimonio y la población
CONTROLES A REALIZAR	1.Alejamiento de las zonas de acopio de zonas con alta vegetación 2.Medidas contra incendio 3.Creación y mantenimiento de pasos despejados para los servicios de emergencia 4.Distancia de seguridad entre elementos eléctricos y elementos vegetales
OBJETIVO	Minimizar y evitar el riesgo de incendio, así como peligros potenciales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Las zonas de acopio se encuentra a una distancia prudencial de elementos de vegetación 2.Se encuentran disponibles en la zona elementos de extinción de incendios tales como extintores o similares, especialmente cerca de las zonas de acopio y zonas con elementos eléctricos susceptibles como baterías. 3.Los pasos para emergencia se encuentran accesibles, practicables. 4.Se cumple con lo establecido en el Decreto 1252007, de 5 de octubre, por el cual se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal 5.Los elementos de extinción de los contenedores BESS se encuentran operativos y en buen estado.
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento

CONTROL N° 3. PROTECCIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre la flora, la fauna
CONTROLES A REALIZAR	1. Protección de las especies presentes en la parcela 2. Identificación de especies en peligro, autóctonas o catalogadas 3. Realización de medidas de protección a la flora y la fauna 4. Control de la flora de la parcela, mantenimiento e inventario
OBJETIVO	Evitar afecciones a la fauna indeseadas, mejora del entorno, mantenimiento de especies vegetales
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1. Realización de prospecciones para identificar especies presentes, amenazadas, catalogadas o en peligro 3. Revisión periódica de vallado, tendido eléctrico para identificación de posibles especies afectadas, se retirarán las especies atrapadas
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. Se tomarán las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas y cumplir con los indicadores de cumplimiento En caso de encontrar un cuerpo de una especie animal, se dejará en el lugar y se contactará con el organismo competente para el análisis y la retirada del mismo Se replantarán las especies muertas de la barrera vegetal, así como aquellas trasplantadas que no hayan soportado el proceso

CONTROL N° 4. APANTALLAMIENTOS VEGETALES	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el paisaje, flora, fauna y población
CONTROLES A REALIZAR	1.Mantenimiento de las barreras vegetales 2.Instalación de sistemas de riego
OBJETIVO	Minimizar y evitar los impactos visuales sobre el entorno, así como mejorar
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Se realiza un mantenimiento durante todo el periodo de explotación, reponiendo en caso de ser necesario las especies necesarias 2.Comprobación del funcionamiento del sistema de riego instalado o de la periodicidad de los riegos
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de obras
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de que se encuentren especies muertas o que no hayan aguantado se sustituirán por especies nuevas.

CONTROL Nº 5. GESTIÓN DE RESIDUOS	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impactos sobre el suelo, el paisaje, la fauna, la flora y la población Reducción de impactos y riesgos potenciales
CONTROLES A REALIZAR	1.Control de los tipos y cantidades de residuos generados 2.Zona de acopio de residuos delimitada y con contenedores homologados para todos los tipos de residuos generados 3.Supervisión de la correcta segregación de los residuos generados 4.Control del estado de los contenedores para detectar posibles fugas, perdidas o agujeros 5.Control de entrega de los residuos a gestor autorizado
OBJETIVO	Minimizar y evitar riesgos de contaminación sobre el entorno Mejorar y potenciar la segregación de residuos, así como el reciclaje
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	1.Realización de anexo con tipología de residuos generados, así como cantidades entregadas a gestor 2.La zona de acopio de residuos se encuentra delimitada y en buen estado, los contenedores son homologados y adecuados para la tipología de residuo generado. 3.Supervisión diaria de la correcta segregación de los residuos, el auditor ambiental comprobará periódicamente de que el estado es correcto 4. El estado de los contenedores es correcto y no se detectan problemas 5.Se adjuntarán en anexo todos lo albaranes de entrega de residuos a gestores
RESPONSABLE	Promotor a través del coordinador ambiental de la obra
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante toda la fase de explotación
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE PROBLEMA O NECESIDAD	Notificación al promotor y Dirección de instalación en caso de incumplimiento, se volverán a realizar los controles pertinentes para cumplir con los indicadores propuestos. En caso de no encontrarse los residuos correctamente segregados se tomarán las medidas pertinentes para poner solución y modificar la segregación existente. Si un contenedor no cumple con las características o el estado correcto para albergar residuos, se sustituirá por otro homologado y en buen estado. Si la zona de acopio se encuentra en mal estado, se realizarán las tareas pertinentes para solucionarlo.

4. Fase de desmantelamiento

La fase de desmantelamiento es la fase definitiva de un proyecto, esta se prevé a un mínimo de 16 años. Debido a las grandes similitudes con la fase de obras, se dispondrán de las mismas medidas y análisis previstos.

Dado que, durante el periodo de funcionamiento de la instalación, tanto la normativa como las características del entorno y el medio pueden haber sufrido modificaciones, se reformularán, en caso de necesidad las medidas a adoptar para adecuarlas al presente.

5. Anexos adicionales

Adicionalmente al desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, se deberán generar los siguientes informes durante todas las etapas de la vida útil de la instalación de almacenamiento

Tipología	Periodo
Informe de residuos generados, cantidades y albaranes de gestor de residuos autorizado	Anual

ANEXO 2

ESTUDIO ENERGÉTICO Y VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. Estudio energético y vulnerabilidad ante el cambio climático

Contenido

1. Objeto	158
2. Justificación.....	158
3. Producción y consumo energético.....	158
3.1 Consumos energéticos	159
3.2 Producción energética	164
3.3 Consumos energéticos BESS Palma Batteries.....	167
4. Producción de energía BESS Palma Batteries	168
5. Reducción de emisiones de GEI BESS Palma Batteries.....	169
6. Vulnerabilidad ante el cambio climático	172

1. Objeto

El objeto del siguiente estudio es la identificación y valoración del consumo energético asociado a la BESS Palma Batteries así como el impacto de la instalación a efectos del cambio climático, las medidas adoptadas para reducir la huella de carbono y la emisión de gases de efecto invernadero.

La realización de este anexo incluye ciertas valoraciones para llegar a obtener una analítica lo más correcta y objetiva posible, por este motivo se han procedido a analizar:

- Consumos y producciones energéticas
- Emisiones de gases de efecto invernadero
- Vulnerabilidad ante el cambio climático

2. Justificación

El Decreto Legislativo 1/2020, del 28 de agosto por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares, en su artículo 21, indica que, adicionalmente al contenido mínimo estipulado en la Ley 21/2013 del 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, se incluirá un anexo con un Estudio energético y sobre el cambio climático para evaluar el impacto sobre el medio de carácter energético y climático del proyecto.

Queda demostrado pues, la necesidad del siguiente estudio como anexo al Estudio de Impacto Ambiental Ordinario.

3. Producción y consumo energético

En los últimos años, el consumo eléctrico en territorios insulares ha experimentado un incremento sostenido, impulsado principalmente por dos factores clave. En primer lugar, el crecimiento demográfico ha derivado en un aumento directo del consumo energético en los hogares, al incrementarse la demanda de servicios básicos y confort. En segundo lugar, la progresiva tecnologización de la sociedad ha provocado una mayor dependencia de la energía eléctrica, tanto en el ámbito doméstico como en el industrial y de servicios, lo que ha intensificado significativamente la demanda global.

Este fenómeno no es exclusivo del ámbito insular, sino que forma parte de una tendencia global. A nivel mundial, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) estima que la demanda eléctrica se incrementará en torno a un 3,4 % anual hasta 2030, impulsada en gran parte por la digitalización, la electrificación de sectores como el transporte, y el crecimiento económico en países en desarrollo. Este aumento de la demanda conlleva un importante desafío: garantizar el suministro energético para toda la población de manera segura, continua y sostenible.

En paralelo al aumento del consumo, emerge la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la generación energética convencional. Esta situación ha propiciado un entorno favorable para la transición energética y la implementación masiva de fuentes renovables, cuyo objetivo es producir electricidad de forma más limpia, eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Las

energías renovables, principalmente solar, eólica e hidráulica, se han convertido en el pilar fundamental de las políticas energéticas de muchas regiones, incluyendo las insulares, que tradicionalmente han dependido de la importación de combustibles fósiles.

Sin embargo, la integración de energías renovables presenta ciertas particularidades en los sistemas insulares, como los de Baleares o Canarias. A diferencia del sistema peninsular español, donde las infraestructuras eléctricas están más desarrolladas y mejor interconectadas, los sistemas insulares enfrentan mayores desafíos técnicos y económicos, especialmente debido a la fragmentación territorial, la limitada capacidad de almacenamiento y el elevado coste del transporte energético. Esta dependencia del exterior encarece significativamente la generación y distribución eléctrica, haciendo más urgente aún la apuesta por la autosuficiencia energética.

Por ello, el objetivo estratégico de los sistemas insulares se orienta hacia el autoabastecimiento, impulsando la implantación de tecnologías limpias y el almacenamiento energético como solución para reducir la dependencia exterior, disminuir los sobrecostes estructurales asociados al transporte de combustibles y mejorar la resiliencia del sistema eléctrico insular. En este contexto, los sistemas de almacenamiento como los BESS (Battery Energy Storage Systems) se posicionan como una herramienta clave para garantizar un suministro estable y facilitar una mayor penetración de energías renovables en los sistemas insulares.

3.1 Consumos energéticos

A nivel autonómico, las Islas Baleares son la doceava comunidad autónoma de España por número de habitantes, si bien cabe destacar que en ellas se encuentra Palma, el octavo núcleo poblacional más grande del país. Esto genera que, siendo un territorio relativamente pequeño, el consumo energético no sea bajo dado que se tiene un municipio considerado como ultraconsumidor.

Como fuentes de datos objetivas para el análisis de consumos energéticos totales de la Comunidad Autónoma, se han consultado las tablas y valores proporcionados por Red Eléctrica Española (REE) y por Gas y Electricidad Sociedad Anónima (GESA).

Los datos de GESA, permiten conocer hasta el año 2020 (último año disponible) los datos de energía consumida por la población de las Islas Baleares, separada por términos municipales.

Así pues, en 2019, dado que 2020 se considera un año anómalo de consumo debido a la COVID, el término municipal de Palma consumía el 30% del total de la energía en las Islas Baleares suponiendo la isla de Mallorca el 75% del total, lo que lleva al municipio a consumir el 40% de la energía de Mallorca.

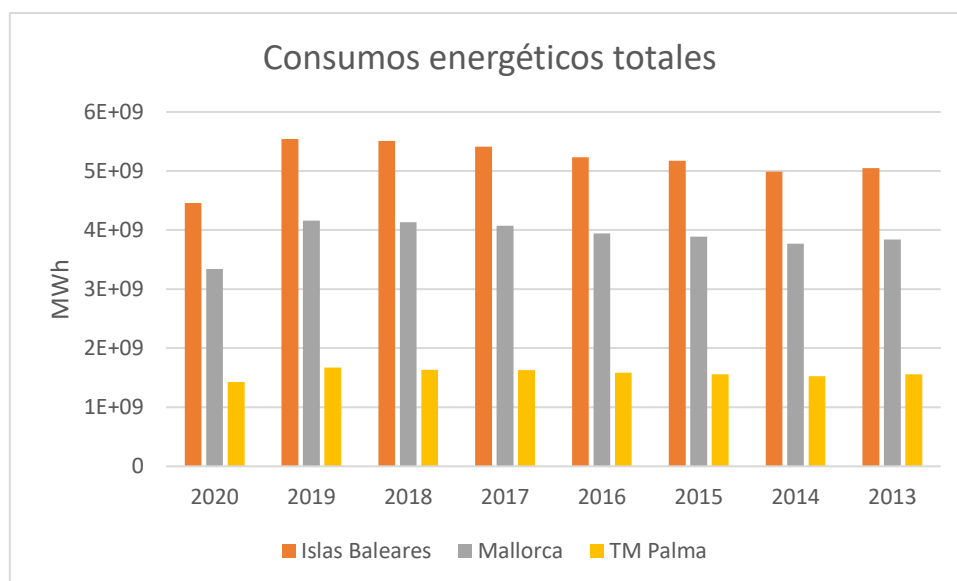


ILUSTRACIÓN 55 CONSUMO ENERGÉTICO ISLAS BALEARES GESA

REE actualiza los datos de energía consumida de manera mensual, aunque en el caso que atañe, únicamente los datos aparecen divididos por Islas.

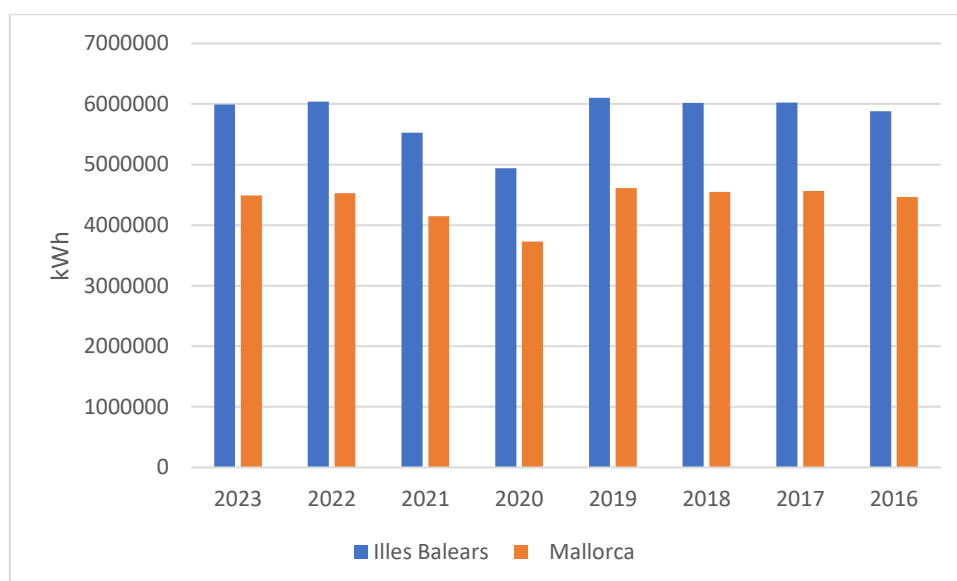


ILUSTRACIÓN 56 CONSUMO ENERGÉTICO ISLAS BALEARES REE

Como se puede observar, los consumos energéticos en las Islas Baleares van en aumento año tras año, debido principalmente a la tecnologización de la sociedad, cada vez más dependiente de los equipos eléctricos para el funcionamiento del día a día de la sociedad. Aun así, los objetivos estatales, autonómicos y comunitarios abogan por la reducción del consumo energético total planificando objetivos a largo plazo.

El turismo y el sector servicios es el motor económico de las Islas Baleares, debido a ello el 51% de los consumos energéticos baleares se encuentran asociados a ello, seguido por los usos domésticos con un 43% y de manera residual se presenta la industria y la agricultura sumando un 6% entre ambos.

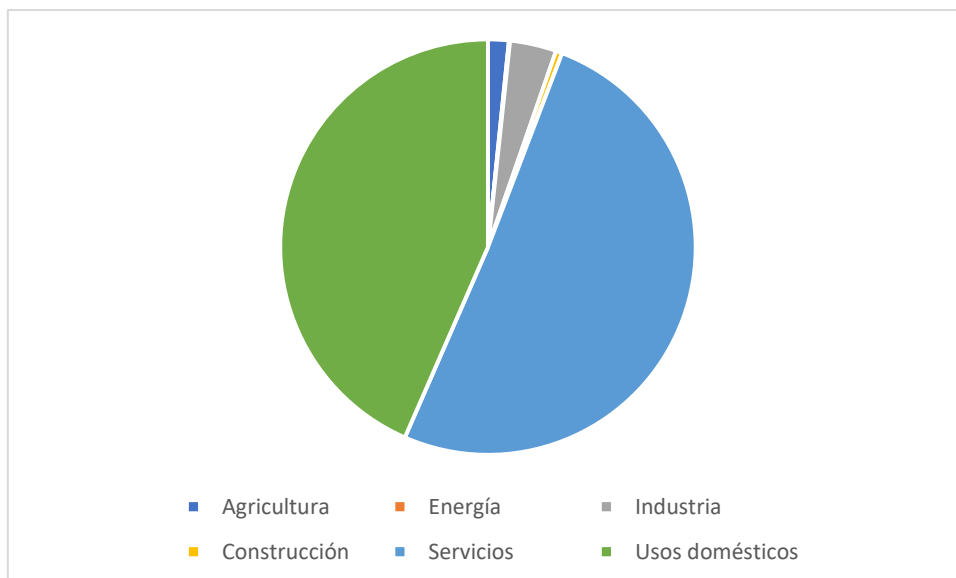


ILUSTRACIÓN 57 CONSUMOS ENERGÉTICOS POR SECTORES 2015-2020 GESA

En el municipio de Palma, según datos de GESA, los consumos energéticos en 2020 se distribuyen de la siguiente manera:

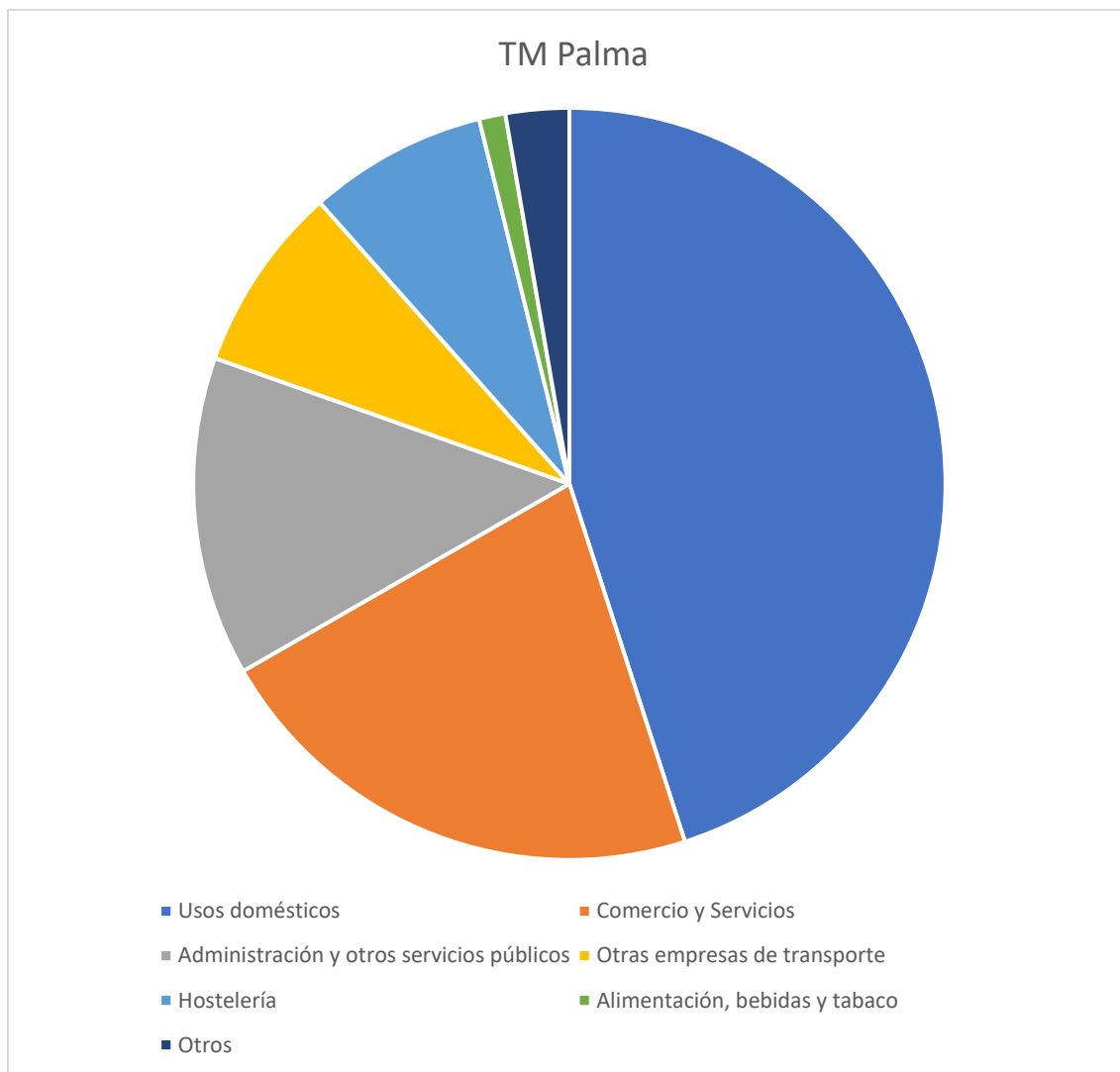


ILUSTRACIÓN 58 CONSUMOS ENERGÉTICOS TM PALMA GESA

El término municipal de Palma presenta un consumo energético anual aproximado de 1.426.974.309,5 kWh, resultado de la intensa actividad económica, residencial y turística que caracteriza a la ciudad. La distribución del consumo entre sectores refleja el peso relativo de cada uno de ellos en la dinámica urbana y económica local. Así, el sector residencial concentra cerca del 45% del consumo total, lo que equivale aproximadamente a 642 millones de kWh anuales, evidenciando la relevancia del uso doméstico en la demanda energética del municipio. Le sigue el sector del comercio y los servicios, que representa en torno al 22% del total, unos 314 millones de kWh al año, y constituye además el motor económico principal de Palma. Este grupo, vinculado a la intensa actividad urbana y turística, mantiene un consumo constante a lo largo del año, aunque experimenta incrementos significativos durante la temporada alta.

En tercer lugar se sitúan la administración y los servicios públicos, que suponen cerca del 14% del consumo energético municipal, unos 200 millones de kWh anuales. Este sector incluye tanto dependencias municipales como equipamientos educativos, sanitarios y deportivos, que forman parte de la infraestructura básica de la ciudad. Por último, el sector hostelero, íntimamente ligado a la actividad turística, representa

alrededor del 7,7% del total, con aproximadamente 110 millones de kWh anuales, mostrando una marcada estacionalidad asociada a los periodos de mayor afluencia turística. El resto del consumo, correspondiente a la industria ligera, el transporte urbano y otros usos, representa en conjunto algo más del 11% del total.

La estructura de consumo energético de Palma pone de manifiesto una alta concentración de la demanda en los sectores residencial y de servicios, que en conjunto representan casi dos tercios del consumo total del municipio. Este patrón es característico de los entornos urbanos consolidados con fuerte componente terciario y una densidad de población elevada, lo que implica que las políticas de ahorro, eficiencia y gestión de la demanda deben centrarse prioritariamente en estos dos ámbitos.

Asimismo, el carácter insular y turístico de Palma condiciona el perfil de consumo, que presenta fluctuaciones estacionales importantes, especialmente en verano, cuando el aumento de la población flotante y el uso intensivo de sistemas de climatización incrementan de forma significativa la demanda eléctrica. Esta situación resalta la importancia de integrar soluciones de almacenamiento energético y generación renovable distribuida que permitan gestionar los picos de consumo y mejorar la estabilidad del sistema eléctrico local.

El análisis de esta estructura de consumo evidencia también un notable potencial de actuación en materia de energías renovables, especialmente la solar fotovoltaica, tanto en cubiertas residenciales como en edificios públicos e instalaciones comerciales o industriales. La implantación de sistemas de autoconsumo y almacenamiento permitiría reducir la dependencia de la red, optimizar el uso de la energía generada localmente y avanzar hacia una mayor autosuficiencia energética. En este contexto, las instalaciones de almacenamiento energético juegan un papel clave, al permitir gestionar la intermitencia de la generación renovable y equilibrar la oferta y la demanda en las horas de mayor consumo.

Por otra parte, la eficiencia energética en el sector residencial constituye una línea estratégica prioritaria. Las actuaciones orientadas a la mejora del aislamiento térmico, la sustitución de equipos de climatización por sistemas más eficientes, la incorporación de iluminación LED y la promoción de hábitos de consumo responsable pueden generar ahorros sustanciales en el conjunto del municipio. Del mismo modo, el sector comercial y de servicios dispone de un amplio margen de mejora mediante la modernización de sistemas de refrigeración y ventilación, así como la optimización de los horarios de funcionamiento y la gestión de cargas.

En conjunto, la estructura energética de Palma refleja los retos y oportunidades propios de una gran ciudad mediterránea en proceso de transición energética. Su elevado nivel de urbanización, el peso del sector terciario y la influencia estacional del turismo exigen un enfoque integral basado en la eficiencia, la generación distribuida y el almacenamiento, junto con una planificación energética coordinada a escala municipal y regional. Estas medidas permitirán reducir la dependencia externa, minimizar los impactos ambientales asociados al consumo y avanzar hacia un modelo energético más sostenible y resiliente.

3.2 Producción energética

Durante el año 2023, el sistema energético de las Islas Baleares ha seguido mostrando una elevada dependencia de fuentes no renovables, que representaron aproximadamente el 68 % de la energía consumida en el archipiélago. Esta proporción pone de manifiesto la dificultad estructural que aún enfrenta la comunidad autónoma para alcanzar una transición energética plena hacia modelos sostenibles.

Una parte significativa del suministro energético, concretamente un 24 %, provino del enlace eléctrico Península-Baleares, una interconexión submarina que permite transferir energía generada en el territorio peninsular hacia las islas. Esta dependencia externa responde al hecho de que las infraestructuras de generación locales todavía no son capaces de cubrir la demanda total, especialmente en momentos de alta actividad económica y turística. Sin embargo, cabe destacar que la aportación del enlace ha disminuido progresivamente en los últimos años, gracias a la expansión de la generación renovable local y a los esfuerzos en eficiencia energética. La reducción del uso del enlace responde también al alto coste económico y logístico que supone el transporte eléctrico interinsular y desde la Península.

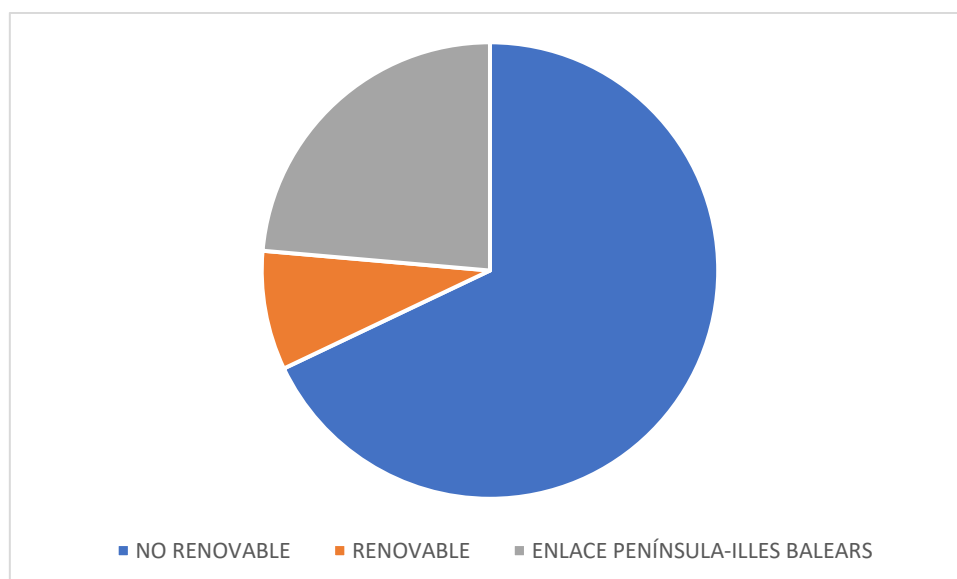


ILUSTRACIÓN 59 ORIGEN ENERGÍA ISLAS BALEARES 2023 REE

En contraste, la generación a partir de fuentes renovables alcanzó en 2023 su máximo histórico, representando el 8,44 % del total de la energía consumida en el archipiélago. Este hito, aunque modesto en comparación con otras regiones españolas o con los objetivos marcados por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y el Pacto Verde Europeo, supone un avance notable en la transición energética balear. La fuente renovable con mayor peso ha sido la energía solar fotovoltaica, que por sí sola representa el 6 % del total de la generación. Este incremento responde a la proliferación de instalaciones de autoconsumo, parques solares en suelo rústico y cubiertas industriales y públicas aprovechadas para generación distribuida.

El sistema de generación insular también ha experimentado una transformación relevante en su estructura tecnológica. En este sentido, destaca el abandono progresivo del uso de carbón y gasóleo como fuentes energéticas, especialmente tras el cierre parcial de la central térmica de Es Murterar (Mallorca), que desde 2020 ha quedado operativa únicamente para situaciones de emergencia o soporte puntual. Esta decisión ha tenido un impacto directo en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en la mejora de la calidad del aire en el entorno próximo.

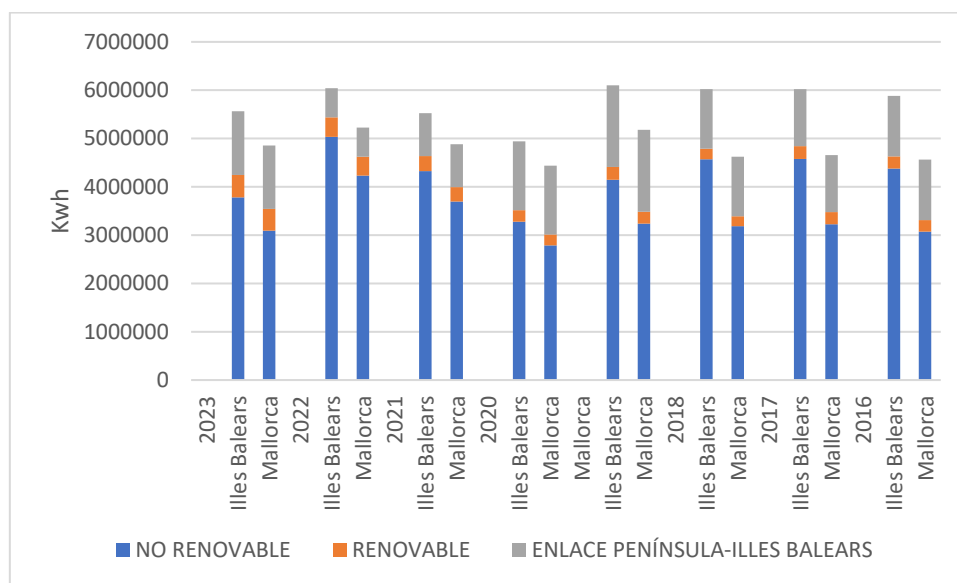


ILUSTRACIÓN 60 ORIGEN ENERGÍA ISLAS BALEARES REE

Actualmente, el ciclo combinado se ha consolidado como la tecnología principal de generación en las Islas Baleares, aportando en 2023 cerca del 51 % de la electricidad producida localmente. Esta tecnología, que utiliza gas natural como combustible, se considera una opción de transición hacia un modelo más sostenible debido a sus menores emisiones en comparación con el carbón o el fuel.

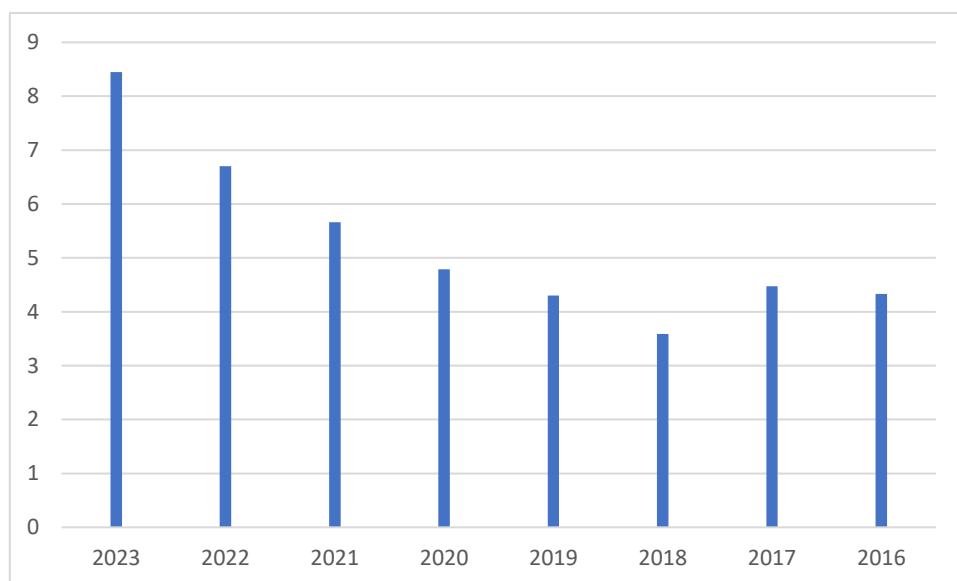


ILUSTRACIÓN 61 EVOLUCIÓN % ENERGÍAS RENOVABLES ISLAS BALEARES REE

A pesar de los avances logrados, las Islas Baleares aún se encuentran lejos de los objetivos de descarbonización marcados por los marcos autonómicos, estatales y europeos. La Estrategia Balear de Energía y Clima establece como meta alcanzar un 35 % de generación renovable para 2030, lo cual requerirá una fuerte aceleración en la implantación de instalaciones renovables, mejoras en la red de distribución y el desarrollo de sistemas de almacenamiento como los BESS (Battery Energy Storage Systems) para compensar la intermitencia de la generación renovable.

En resumen, aunque el sistema energético balear todavía se apoya en gran medida en tecnologías fósiles y en la importación desde la Península, los progresos en la generación fotovoltaica, la reducción del uso del carbón y el crecimiento de los ciclos combinados marcan una trayectoria positiva hacia una matriz energética más limpia, eficiente y autónoma.

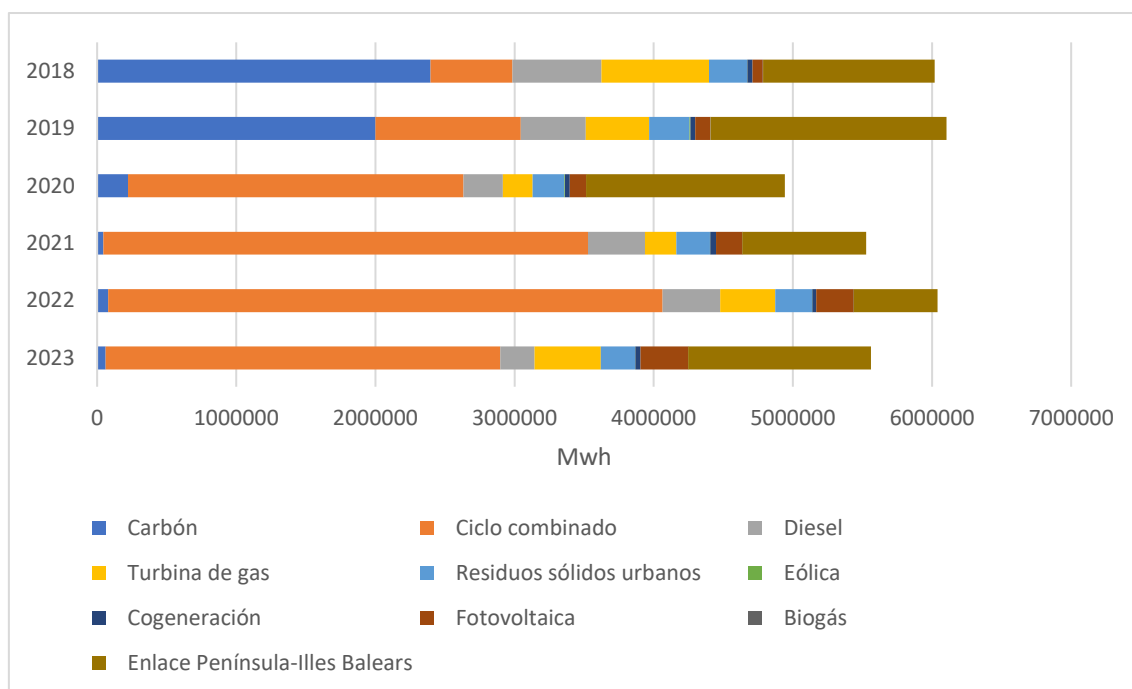


ILUSTRACIÓN 62 EVOLUCIÓN FUENTES ENERGÍA ISLAS BALEARES REE

3.3 Consumos energéticos BESS Palma Batteries

Una instalación de almacenamiento de energía, o sistema BESS (Battery Energy Storage System), tiene como objetivo principal optimizar la redistribución y el almacenamiento de la energía generada en el sistema eléctrico de las Islas Baleares, garantizando una mayor estabilidad y fiabilidad en la red. Estos sistemas permiten almacenar la energía excedente durante los periodos de baja demanda y liberarla cuando la demanda es elevada, contribuyendo así a equilibrar la oferta y la demanda de electricidad y a reducir la dependencia de fuentes externas, como la interconexión Península-Baleares.

Es importante señalar que, aunque los sistemas BESS son diseñados principalmente para almacenar y suministrar energía de manera eficiente, también incluyen diversos componentes eléctricos auxiliares que requieren consumo energético. Estos servicios auxiliares comprenden los sistemas de control, gestión de la carga y descarga de las baterías, y los sistemas de refrigeración, entre otros. Sin embargo, el consumo de estos componentes auxiliares es muy bajo en relación con la capacidad y el rendimiento total del sistema.

De hecho, los consumos asociados a estos servicios auxiliares suelen ser marginales en comparación con el volumen de energía gestionado por el BESS. En términos concretos, los consumos totales de un sistema BESS pueden ser inferiores al consumo anual de una vivienda unifamiliar típica. Según estimaciones del sector, un sistema BESS de mediana capacidad (por ejemplo, 10 MW de potencia instalada) puede tener un consumo auxiliar anual de aproximadamente entre 5.000 y 11.000 kWh, dependiendo del tipo de sistema y su nivel de automatización. Para poner esto en perspectiva, este consumo es equivalente al de una pequeña vivienda, y su impacto en la red es mínimo.

Este bajo consumo de los sistemas auxiliares no solo subraya la eficiencia energética inherente a este tipo de instalaciones, sino que también permite que las baterías desempeñen su función principal de almacenamiento y distribución de energía de manera óptima. Además, al reducir las pérdidas de energía y la necesidad de generar electricidad adicional a partir de fuentes no renovables, el uso de sistemas BESS está alineado con los objetivos de sostenibilidad y descarbonización del sistema eléctrico balear.

En resumen, los sistemas BESS no solo contribuyen a una mayor estabilidad y autonomía del sistema energético de las Islas Baleares, sino que lo hacen de una manera eficiente, con consumos marginales en comparación con los beneficios energéticos y medioambientales que ofrecen, apoyando de esta manera la transición hacia una mayor integración de las energías renovables en la red.

4. Producción de energía BESS Palma Batteries

El sistema energético BESS Palma Batteries, al ser una infraestructura de almacenamiento conectada a la red eléctrica, no debe considerarse como una planta generadora de energía en el sentido tradicional, sino como un componente clave en la optimización y estabilidad del sistema energético. Su función principal es almacenar la energía previamente generada, ya sea de fuentes renovables como de fuentes no renovables y redistribuirla de manera controlada cuando la demanda es elevada o cuando la producción de energía es insuficiente. Así, el sistema BESS contribuye a una gestión más eficiente de la energía, permitiendo la integración de fuentes renovables intermitentes y mejorando la estabilidad global de la red eléctrica.

En este contexto, el impacto del sistema BESS no se contabiliza dentro de la producción energética, ya que no genera energía por sí mismo. Su rol es, en cambio, facilitar la redistribución de la energía almacenada, asegurando su disponibilidad en momentos críticos, lo que incrementa la eficiencia del sistema eléctrico y optimiza la utilización de recursos energéticos. Esta capacidad de redistribución es particularmente relevante en sistemas con una alta penetración de energías renovables, como la solar fotovoltaica, que depende de la radiación solar disponible y tiene un ciclo de producción limitado a las horas diurnas.

El sistema BESS Palma Batteries está compuesto por un conjunto de módulos de batería con una capacidad total de 325,975 MWh. A lo largo de un año, este sistema es capaz de gestionar hasta 118.980,875 MWh de energía, asumiendo un ciclo completo de carga y descarga por día. Este volumen de energía incluye tanto la energía proveniente de fuentes renovables como no renovables, lo que significa que el sistema BESS puede almacenar y distribuir energía generada por diversas fuentes según las necesidades de la red eléctrica. De esta manera, contribuye a reducir los picos de demanda y a suavizar las fluctuaciones en la producción energética, lo que mejora la fiabilidad y la estabilidad del suministro eléctrico.

Una de las principales ventajas del sistema BESS es su capacidad para optimizar el uso de las energías renovables, especialmente la energía solar fotovoltaica, que es la fuente

renovable predominante en las Islas Baleares. Debido a la naturaleza intermitente de la energía solar, donde la producción está restringida a las horas de luz, gran parte de la electricidad generada durante el día no puede ser utilizada inmediatamente. El sistema BESS permite almacenar esa energía durante las horas de sol y redistribuirla durante la noche o en períodos de baja producción solar, maximizando el aprovechamiento de los recursos renovables disponibles y reduciendo la necesidad de recurrir a fuentes no renovables para cubrir los picos de demanda.

Además de optimizar el uso de las energías renovables, el sistema BESS facilita la integración de estas fuentes en la red eléctrica, lo que ayuda a reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales, como el gas o el carbón. Esta redistribución eficiente de la energía almacenada contribuye directamente a la transición hacia un modelo energético más limpio y sostenible, alineado con los objetivos de descarbonización y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero establecidos tanto a nivel autonómico como europeo.

5. Reducción de emisiones de GEI BESS Palma Batteries

La reducción de emisiones de GEI asociadas a la instalación se deberán calcular mediante el sistema de funcionamiento pertenecientes a la planta, es decir la redistribución energética asociada al almacenamiento durante la vida útil de la instalación.

En cuanto a la energía suministrada y redistribuida, se debe hacer una estimación de los ciclos de carga y descarga de la batería, siendo este de al menos un ciclo completo diario durante los 365 días del año. El BESS Palma Batteries presenta una configuración de baterías de 325,975 MWh de almacenamiento.

Así pues, teniendo en cuenta un ciclo diario, se obtiene una capacidad energética anual de carga y descarga de 118.980,875 MWh.

La carga del almacenamiento se prevé realizar durante las horas de mayor penetración de energías renovables, siendo en las Islas Baleares, el periodo diurno comprendido entre las 9h y las 17h dado que es durante esta franja donde mayor cantidad de energías renovables son producidas dado que dentro del mix balear, la energía fotovoltaica destaca como la que mayor penetración considera.

Una vez almacenada la energía, se planifica su descarga durante los períodos de mayor demanda, como las primeras horas de la mañana y de la noche. En estos momentos, el consumo doméstico se incrementa significativamente, y la generación de electricidad depende en gran medida de fuentes no renovables, ya que la energía solar fotovoltaica, la principal fuente renovable en Baleares, no está en producción.

Mediante este proceso, se optimiza el uso de las energías renovables, ya que la energía almacenada proviene tanto de fuentes limpias como convencionales. Al liberar esta energía en horario nocturno, cuando la generación eléctrica es mayoritariamente no renovable, se logra que una parte de la electricidad consumida tenga origen renovable, reduciendo así la dependencia de combustibles fósiles y mejorando la sostenibilidad del sistema eléctrico.

Destacar que a medida que la penetración de renovables aumente dentro del mix energético, los sistemas de almacenamiento tendrán un mayor rango de uso y carga de energía verde lo que va a conllevar un aumento de la reducción de las emisiones.

A continuación, se presenta la generación de energía en les Illes Balears del 2024 para poder hacer posteriormente una estimación del ahorro de emisiones de CO₂ suponiendo que las baterías se cargarán del sistema en las horas baratas del día y por tanto donde la mayor penetración de energía es renovable y se descargarán por la noche, cuando haya demanda, y la penetración de renovables sea menor. Este hecho hace que se genere la diferencia debido a los factores de conversión a aplicar.

Según el Ibestat, se presenta a continuación una tabla donde se puede observar el mix de generación de les Illes Balears en MWh:

Año 2024	No renovable	Renovable	Enlace
Enero	288179,9	34771	122760,3
Febrero	255798,7	36417,8	114744,1
Marzo	259527,1	58191,5	110667,7
Abril	265687,4	56024,2	109362,4
Mayo	291235,3	70645,7	117764,9
Junio	325760	69964,8	145363,6
Julio	396937,9	76050,4	208454,4
Agosto	471826,4	71309,7	187956,5
Septiembre	334301,7	58444,9	162009,2
Octubre	308475	48431,3	144544,4
Noviembre	266987,8	36724,8	78195,7
Diciembre	334081,4	37462,1	77984,8

Año 2024	No renovable (%)	Renovable (%)	Enlace (%)
Enero	64,7	7,8	27,5
Febrero	62,9	8,9	28,2
Marzo	60,6	13,6	25,8
Abril	61,6	13,0	25,4
Mayo	60,7	14,7	24,6
Junio	60,2	12,9	26,9
Julio	58,2	11,2	30,6
Agosto	64,5	9,8	25,7
Septiembre	60,3	10,5	29,2
Octubre	61,5	9,7	28,8
Noviembre	69,9	9,6	20,5
Diciembre	74,3	8,3	17,3

Los meses de mayo, marzo y abril, son los que mayor cantidad de energías renovables se han producido porcentualmente dentro del mix, teniendo especial atención también en los casos de junio, julio y septiembre con un porcentaje mayor al 10%.

De la información pública de Red Eléctrica Española se han obtenido los siguientes resultados de la producción de la energía en las Baleares desglosadas por tipos, en ellas se puede observar también las emisiones asociadas a cada sistema de producción:

2024	MWh	% del total	Emisiones CO2-eq (tCO2-eq/MWh)	Emisiones de tCO2-eq
Carbón	49849,2	0,83	1,05	52341,66
Motor Diesel	254612,8	4,22	0,68	173136,704
Turbina de gas	410575,3	6,81	0,84	344883,252
Ciclo combinado	2901453,2	48,09	0,41	1189595,812
Cogeneración	36684	0,61	0,38	13939,92
Residuos no renovables	291247,8	4,83	0,24	69899,472
Enlace Península-Baleares	1579807,9	26,19	0,257	406010,6303
Eólica	0	0,00	0	0
Solar fotovoltaica	506806,3	8,40	0	0
Biogás	2007,9	0,03	0	0
Total	6033044			2249807,45

Como se puede observar las emisiones de CO₂ equivalentes del 2024 fueron de 2.249.807,45 tCO₂-eq.

Para calcular el ahorro, se ha estimado que el sistema de almacenamiento aportará 118.980,875 MWh anuales. Este cálculo se basa en la implementación de un contrato PPA (Power Purchase Agreement), un acuerdo de compraventa de energía con una empresa que garantizaría el suministro de electricidad 100% renovable a la planta de almacenamiento. Gracias a este acuerdo, la instalación se cargaría con energía renovable durante el día y se descargaría por la noche, optimizando el uso de fuentes limpias y reduciendo la dependencia de energías no renovables.

En términos de impacto ambiental, las emisiones de CO₂ equivalentes en 2024 con almacenamiento habrían sido de 2.294187,264 toneladas de CO₂-eq. Con estos datos, se estima que la incorporación del sistema de almacenamiento permitiría evitar un total de 44.379,814 toneladas de CO₂, contribuyendo significativamente a la reducción de la huella de carbono como se demuestra en el siguiente cálculo.

2024 BESS	MWh	Emisiones CO2- eq (tCO2- eq/MWh)	Emisiones de tCO2-eq ahorradas
Carbón	987,534	1,05	1036,911
Motor Diesel	5020,956	0,68	3414,250
Turbina de gas	8102,538	0,84	6806,132
Ciclo combinado	57217,482	0,41	23459,168
Cogeneración	725,778	0,38	275,796
Residuos no renovables	5746,734	0,24	1379,216
Enlace Península-Baleares	31160,862	0,257	8008,342
Eólica	0,000	0	0,000
Solar fotovoltaica	9994,320	0	0,000
Biogás	35,694	0	0,000
Demanda transporte	118980,000		44379,814

Si no se estableciera el mencionado contrato PPA con fuentes de energía 100% renovables, la reducción de emisiones de CO₂ sería significativamente menor. En este caso, el ahorro solo provendría de la carga realizada con fuentes renovables, las cuales representan aproximadamente el 8,4% del total de energía generada en la actualidad.

En el mix energético de las Islas Baleares, las principales fuentes renovables son la energía eólica, la solar fotovoltaica, la eólica y el biogás. Estas fuentes aportarían al sistema de almacenamiento un valor estimado de 118.980 MWh anuales

Así pues, el ahorro actualmente de GEI, concretamente las t equivalentes de CO₂ sería de 4192,54 t. Este valor conforme fuera aumentando la penetración de energías renovables y la descarbonización del sistema eléctrico balear iría en aumento ya que de cada vez más el mix energético podría suministrar energía de fuentes más limpias al sistema BESS.

6. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Los factores asociados al cambio climático sobre los que la instalación podría resultar vulnerable son aquellos asociados a los fenómenos climatológicos externos, traducidos actualmente en la región en episodios de lluvias y vientos intensos en un corto intervalo de tiempo, situaciones que, de acuerdo con las previsiones climatológicas, se verán aumentados en los próximos años debido al efecto invernadero y el aumento de la temperatura medio que sufre el planeta. Igualmente, se pueden ver afectadas las disponibilidades de agua para el riego de las barreras vegetales por el mismo motivo citado anteriormente.

Según el documento *Anàlisi de la vulnerabilitat sectorial i al canvi climàtic als municipis de Catalunya i les Illes Balears* se indica que el factor más relevante de los municipios está asociado al incremento de la temperatura media que aumentaría el riesgo de sequía afectando tanto al sector primario, la ganadería y la agricultura, así como a las especies vegetales presentes en el entorno.

El aumento del nivel del mar asociado a la desaparición de los casquetes polares y el incremento de las lluvias torrenciales, las cuales son muy susceptibles de causar inundaciones y desastres naturales en la zona debido a su ubicación geográfica, concretamente en el mediterráneo donde cada vez son más comunes y virulentos los episodios de gota fría tras las altas temperaturas veraniegas.

Principalmente, la vulnerabilidad del proyecto radica a su susceptibilidad a desastres naturales característicos, que como se ha mencionado anteriormente corresponden a episodios ventosos que puedan poner en riesgo las estructuras modulares o las grandes lluvias torrenciales que inunden la zona, generando una sinergia fatal con la electricidad.

Inicialmente, la instalación de almacenamiento se encuentra fuera de zonas de potencial riesgo ya sea de inundación, desprendimientos o erosión, así como incendios.

Una instalación de almacenamiento no se considera un consumidor de recursos naturales relevante dado que su principal función es redistribuir y almacenar energía eléctrica generada en otras fuentes. Las instalaciones van a tener servicios auxiliares eléctricos, los cuales van a requerir de energía eléctrica externa para su funcionamiento siendo este el recurso más notorio. La ocupación de suelo de la planta no se va a considerar significativa dada su escasa superficie poligonal, unos 144 metros cuadrados.

En cuanto a los cultivos con efectos paisajísticos, se priorizará la utilización de especies de bajos recursos hídricos para minimizar el consumo de agua y que con únicamente la lluvia sea suficiente. En periodos áridos se planificarán riegos de refuerzo para mantener la vegetación en un buen estado que permita tanto apantallar en medida de lo posible la instalación como armonizar el entorno y apantallar la instalación.

El almacenamiento de energía mediante sistemas de baterías de litio en contenedores refrigerados, conocidos como BESS (Battery Energy Storage Systems), es una tecnología que ha ganado popularidad debido a su capacidad para almacenar grandes cantidades de energía de manera eficiente. Sin embargo, este tipo de sistema conlleva ciertos riesgos inherentes relacionados con el desbordamiento térmico, un fenómeno que puede tener consecuencias graves si no se manejan adecuadamente. El desbordamiento térmico ocurre cuando la temperatura de una celda de batería aumenta de manera descontrolada, lo que puede llevar a reacciones exotérmicas, emisiones de gases tóxicos, incendios e incluso explosiones. Estos riesgos son especialmente significativos en entornos cerrados y controlados como los contenedores refrigerados, ya que las condiciones de temperatura y ventilación son cruciales para el buen funcionamiento de las celdas.

Uno de los principales riesgos es el sobrecalentamiento, que puede ocurrir si el sistema de refrigeración ya sea activo o pasivo, presenta fallos. Los sistemas de refrigeración

están diseñados para mantener la temperatura de las celdas dentro de rangos seguros, y cualquier fallo en este sistema puede generar un aumento de temperatura dentro del contenedor. Este aumento de temperatura acelera la degradación de las celdas de la batería y eleva el riesgo de desbordamiento térmico. Asimismo, las celdas de batería que se sobrecargan o descargan fuera de los parámetros recomendados pueden experimentar un aumento excesivo de temperatura, lo que a su vez puede desencadenar un fallo catastrófico. Los cortocircuitos, ya sean internos o externos, también son una fuente importante de riesgo, ya que pueden originarse por daños mecánicos, impurezas en los electrolitos o fallos de aislamiento, lo que puede dar lugar a un desbordamiento térmico. Además, la configuración del sistema puede facilitar la propagación de calor de una celda a otras, lo que aumenta la probabilidad de que se produzca un incendio generalizado. Otro peligro relacionado es la emisión de gases tóxicos e inflamables, que se libera cuando los electrolitos se descomponen a altas temperaturas, aumentando así el riesgo de una explosión.

Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar un conjunto de medidas preventivas y correctivas. En primer lugar, el diseño del sistema de refrigeración debe ser robusto y redundante. Esto implica la instalación de sistemas de refrigeración activa eficientes, que incluyan ventilación adecuada para disipar el calor, así como sistemas pasivos que utilicen materiales con alta conductividad térmica y diseños que favorezcan la evacuación del calor. Los sistemas de gestión de baterías (BMS, por sus siglas en inglés) juegan un papel clave en el control de las condiciones operativas de las celdas, asegurando que la carga y descarga se realicen dentro de límites seguros. Además, es crucial instalar sensores térmicos y detectores de gases en el sistema para monitorear constantemente las condiciones de operación y detectar cualquier anomalía antes de que se convierta en un problema mayor. La protección contra cortocircuitos también es fundamental; el uso de fusibles, disyuntores y barreras físicas entre celdas ayuda a evitar daños y fallos catastróficos. Los contenedores deben diseñarse con materiales resistentes al fuego y propiedades de disipación de calor, además de incorporar sistemas de ventilación que permitan la salida segura de gases inflamables en caso de descomposición térmica.

En cuanto a las medidas correctivas, es esencial contar con procedimientos establecidos para responder ante un sobrecalentamiento. Estos incluyen la activación de sistemas de emergencia, como la inyección de refrigerantes o ventilación forzada, para enfriar rápidamente las baterías afectadas. En caso de incendio, es crucial contar con sistemas de extinción adecuados para baterías de litio, como agentes no conductivos o sistemas de rociado controlado. El diseño de compartimentos sellados con materiales resistentes al fuego también es fundamental para evitar la propagación del fuego a otras celdas. En caso de que se emitan gases tóxicos, se deben activar sistemas de ventilación forzada para evitar la acumulación de vapores inflamables. Los filtros y sistemas de neutralización de gases en la ventilación también juegan un papel importante en la mitigación de riesgos. Por último, es esencial realizar inspecciones periódicas de las baterías para detectar signos de degradación o daños, y desarrollar protocolos para la sustitución de celdas afectadas y la revisión del diseño si se detectan fallos recurrentes.

La seguridad en los sistemas BESS que emplean baterías de litio en contenedores refrigerados requiere un enfoque integral que combine un diseño adecuado, monitoreo constante y medidas de mitigación eficaces. Las tecnologías de refrigeración adecuadas, junto con los sistemas de detección temprana y los protocolos de seguridad, son fundamentales para garantizar un almacenamiento de energía seguro y eficiente. La implementación de estos sistemas de manera rigurosa puede reducir significativamente los riesgos asociados con el desbordamiento térmico y contribuir a la operación segura de estos sistemas de almacenamiento de energía a gran escala.

En un clima mediterráneo, donde las temperaturas ambientales no suelen alcanzar niveles tan extremos, el riesgo de fallas debido al sobrecalentamiento es considerablemente más bajo. En estas regiones, la probabilidad de que las celdas de las baterías sufran un aumento descontrolado de temperatura es mínima, ya que los sistemas de refrigeración, tanto activos como pasivos, están diseñados para manejar de manera eficiente las condiciones térmicas del entorno. A esto se suma que los contenedores están equipados con múltiples sistemas de seguridad que refuerzan su fiabilidad. Entre estos sistemas destacan los sensores de temperatura, que monitorean constantemente las condiciones térmicas del sistema. Estos sensores están programados para cortar el suministro de energía automáticamente en caso de detectar un aumento repentino de la temperatura, evitando así cualquier daño a las celdas. Además, los sistemas de protección eléctrica, como fusibles y disyuntores, actúan como barreras adicionales para prevenir cualquier fallo relacionado con sobrecargas o cortocircuitos. Los sistemas de control de planta permiten gestionar de manera precisa y eficiente la operación del sistema BESS, supervisando el funcionamiento de las baterías y ajustando las condiciones operativas para garantizar su seguridad en todo momento.

A pesar de estas medidas preventivas, es importante considerar los escenarios de fallas catastróficas. En caso de que se produzca un incidente grave, los contenedores refrigerados cuentan con sistemas avanzados de extinción y contención de incendios que garantizan la seguridad en situaciones de emergencia. Estos sistemas están diseñados específicamente para manejar los riesgos asociados con las baterías de litio, utilizando agentes de extinción no conductivos y sistemas de rociado controlado que limitan el daño y la propagación del fuego. Además, el diseño de los contenedores incluye materiales resistentes al fuego y compartimentos sellados que evitan la propagación del incendio a otras celdas. En caso de que se liberen gases tóxicos o inflamables, los sistemas de ventilación forzada se activan para evacuar los vapores y evitar la acumulación de gases peligrosos en el ambiente.

En resumen, aunque los sistemas BESS basados en baterías de litio presentan ciertos riesgos inherentes, especialmente en lo que respecta al desbordamiento térmico, las medidas preventivas implementadas, junto con los sistemas de seguridad y control adicionales, hacen que estos riesgos sean mínimos, especialmente en climas mediterráneos. El diseño robusto de los contenedores, que combina refrigeración eficiente, monitoreo constante y protección activa ante emergencias, asegura que el almacenamiento de energía en estos sistemas sea seguro y eficiente, incluso en casos extremos.