



MEMORIA DE JUSTIFICACIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE
PROYECTO INDUSTRIAL ESTRATÉGICO
DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

“MALLORCA I”

(7,2 MWn / 8,4 MWp)

Polígono 14 Parcela 827
Petra (Illes Balears)



PROMOTOR: **ALTEN GLOBAL 10, S.L.**

NIF: B06773808

Dirección: Calle José Abascal, 58.

3ºD 28003 Madrid



ÍNDICE

ANTECEDENTES	4
1. Objeto	4
2. Marco legal	4
Ley cambio climático y transición energética.....	4
Ley de Proyectos Industriales Estratégicos	5
3. Contexto socioeconómico	5
Población de Illes Balears.....	6
Contexto específico del sistema eléctrico balear - mix energético, movilidad y geografía.....	7
Reconversión energética - reducción de emisiones y penetración de energías renovables.....	8
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	9
1. Descripción del Proyecto	9
Mayor eficiencia energética - Eje seguidor	11
Almacenamiento	12
Contexto geográfico y energético - Aprovechamiento de la red eléctrica	12
Integración socioeconómica – Convenios y generación de empleo	16
Compras centralizadas: apoyo al tejido industrial y al ahorro de la administración balear	16
Apoyo al sector primario.....	17
2. Viabilidad económica y financiera.....	17
3. Calendario de ejecución del proyecto	18
CONCLUSIONES	20
ANEXO I. INFORME DE PRODUCCIÓN SOLAR ESTIMADA (PVSYST).....	21



ANTECEDENTES

1. Objeto

La presente memoria justifica la declaración, si procede tras su evaluación, como proyecto industrial estratégico (PIE) del proyecto de parque fotovoltaico (PFV) "MALLORCA I" promovido por la sociedad ALTEN GLOBAL 10 S.L., con NIF B06773808, subsidiaria del grupo ALTEN, de acuerdo con lo establecido en la Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears.

El PFV MALLORCA I se proyecta ocupando una superficie de 120.173 metros cuadrados de la parcela 827 del polígono 14 del municipio de Petra (referencia catastral 07041A014008270000IK) sobre estructuras seguidoras a un (1) eje, para una producción estimada de 1.962 kWh/kWp/año y 16,521 GWh anuales gracias a una potencia en paneles de 8,42MW pico (MWp), una potencia instalada en inversores de 7,2 MWac y una potencia otorgada en el punto de conexión de 7 MWn. Se conectará a la red de distribución en la subestación eléctrica de transformación (ST) MANACOR (15 kV), en el municipio de Manacor, mediante una línea de evacuación soterrada de 9,38km. Se proyecta, en una fase II, un sistema de almacenamiento de 1.617kWh con baterías de ion-litio que ayude a estabilizar la red del sistema insular balear.

2. Marco legal

La justificación de la declaración de PIE se fundamenta, principalmente, en las siguientes normas:

1. La Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética (LCCTE);
2. Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
3. La Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears;
4. Decreto-ley 8/2020, de 13 de mayo, de medidas urgentes y extraordinarias para el impulso de la actividad económica y la simplificación administrativa en el ámbito de las administraciones públicas de las Illes Balears para paliar los efectos de la crisis ocasionada por la COVID-19.

Ley cambio climático y transición energética

La necesidad de una transformación profunda del modelo energético y productivo para poner fin a la actual dependencia de los combustibles fósiles, que hacen de las Illes Balears la comunidad autónoma con más dependencia energética exterior, queda reflejada en la LCCTE. Esta establece medidas específicas para hacer frente a las diferentes fuentes de emisión que contribuyen a la concentración de contaminantes atmosféricos, como son la transición del transporte por carretera hacia vehículos con emisiones directas casi nulas o la limitación de combustibles en las instalaciones térmicas.

Los objetivos de reducción de emisiones para 2030 y 2050 se basan en los de la UE: un mínimo del 40% de reducción de emisiones en 2030 comparado con 1990, y una reducción de entre el 80% y el 95% para el año 2050 comparado con 1990. La UE se ha fijado el muy ambicioso y vinculante objetivo de lograr la neutralidad climática en 2050. Como paso intermedio, la UE ha elevado su ambición en materia de clima para 2030 comprometiéndose a reducir las emisiones en, **al menos, un 55 % de aquí a 2030 (programa "Objetivo 55")**.

La LCCTE fija en su artículo 15 dos objetivos muy ambiciosos: en 2030, el 35% del total de la energía final consumida (que incluye no solo electricidad) deberá ser renovable y, en 2050, el 70% de la energía final que se consuma deberá ser, no sólo de origen renovable, sino producida en el mismo territorio balear. Así, al cierre progresivo de Es Murterar, le deberá seguir la sustitución del fuel por gas en la central de ciclo combinado de Maó/Mahón e Ibiza/Eivissa y el cese de funcionamiento de la central térmica de Formentera. Aunque, Illes Balears ha conseguido prácticamente eliminar el carbón de su mix eléctrico, el gas supone aproximadamente un 75% del total.



Ley de Proyectos Industriales Estratégicos

La Ley 14/2019, de 29 de marzo, “de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears” establece en su exposición de motivos que:

“precisamente, con el fin de conseguir una expansión significativa y sostenible del tejido industrial de las Illes Balears o la consolidación de este, o la adopción de medidas dirigidas a garantizar la viabilidad de una empresa o sector industrial expuesto a riesgos para su continuidad, se incluyó en la Ley 4/2017 la figura de los proyectos industriales estratégicos, proyectos que se considera que por su indudable interés social tienen una dimensión supramunicipal, es decir, una incidencia que trasciende el ámbito municipal por su magnitud, importancia o características especiales.

Estos proyectos estratégicos van dirigidos fundamentalmente a favorecer aquellas inversiones que sean relevantes para mejorar o consolidar el tejido industrial balear. Hay que hacer una mención especial a todos los proyectos que vayan destinados a reindustrializar zonas geográficas que hayan sufrido una pérdida de peso destacable de la industria en su estructura económica; así como a todos los sectores”

La Ley 4/2017, de 12 de julio, “de Industria de las Illes Balears” define en su artículo 7 punto d) un PIE como una “propuesta de inversión para la implantación o la ampliación de una o de varias actividades industriales que tenga como resultado previsible una expansión significativa y sostenible del tejido industrial de las Illes Balears o su consolidación, y/o la adopción de medidas dirigidas a garantizar la viabilidad de una empresa o sector industrial expuestos a riesgos para su continuidad.” Además, la ley 14/2019 de proyectos industriales estratégicos, en su artículo 2 punto 2, establece que “Excepcionalmente, y únicamente en los supuestos de proyectos de implantación de energías renovables, se podrán ubicar en suelo rústico común”.

Contexto socioeconómico

Mediante la instalación de los paneles sobre estructuras de un eje seguidor (que se hincan en el terreno sin ningún tipo de cimentación), la producción específica estimada es de 1.962kWh/kWp anuales, más de un 20% superior a la producción estimada en proyectos implantados mediante estructuras fijas, que se sitúan entre 1500 y 1600kWh/kWp en las islas para alcanzar una producción anual estimada es de 16.521 MWh¹, lo que ayudaría a descarbonizar el actual mix eléctrico balear (que proviene en un 93% de energías no renovables²) para avanzar rápida y significativamente hacia el objetivo de 2030.

De acuerdo con la producción obtenida por la instalación fotovoltaica, se conseguiría ahorrar un total de 12.810 kilogramos de CO₂, según la Federación Europea de la Industria Solar. La energía producida por la FV ahorra la quema de gran cantidad de combustibles. A esto se ha de añadir el gasto energético derivado de la extracción y transporte de este combustible, juntamente con la reducción del impacto ambiental derivado del ahorro de emisiones de CO₂, SO₂, NO_x, etc.

El dióxido de carbono (CO₂) es uno de los mayores causantes del efecto invernadero, pese a su naturaleza no contaminante. Empleando un factor de emisión de 775,4 g CO₂/kWh y teniendo en cuenta la producción energética de 16.521 MWh/año, se estaría evitando la emisión a la atmósfera de más de 12,810 toneladas de CO₂ al año. Así mismo, considerando un consumo medio por vivienda de 8.363 kWh/año (incluyendo todo el consumo energético, eléctrico o no), la energía producida será capaz de satisfacer la electrificación completa de más de 1.975 viviendas, según datos publicados por el IDAE.

El uso de sistemas de almacenamiento supone un avance clave en la integración de las energías renovables que se caracterizan por su intermitencia y picos de producción muy concentrados, espaciando así la inyección en la red resultando en una menor dependencia de las plantas de ciclo combinado y del enlace con la península que sigue

¹ Simulación llevada a cabo con el programa de cálculo PVsyst

² Producción y demanda de energía eléctrica (REE). Fuente: Institut d'Estadística de les Illes Balears (IBESTAT) a partir de datos de Red Eléctrica Española. España (CC BY 3.0) - https://ibestat.caib.es/ibestat/estadistiques/887047df-4c1c-4922-9179-669edcf62213/2ffa08c6-62f6-4cfd-91ac-12d9ae66a942/es/ree_1001.px



suponiendo casi un **30% de la demanda eléctrica las islas, que fue de 6.040.630 MWh³ en 2022**. Como indica Red Eléctrica de España, **la demanda en Baleares en 2022 fue “un 9,3% más que en el mismo periodo de 2021; un 9,7% más si se consideran los efectos de la laboralidad y las temperaturas”⁴**. Tomando como referencia los datos del porcentaje de la electricidad sobre el total del consumo energético, según fuentes de la UE, la demanda energética para Baleares podría situarse en 23.233.192MWh⁵.

Según datos de REE, la contribución de la energía fotovoltaica balear en 2021 fue de alrededor del 7%, aunque aún muy lejos del objetivo del 35% de la producción de energía primaria. Pese a haber mejorado notablemente su contribución resulta complejo, sin el desarrollo de parques de mayores dimensiones, el cumplimiento de los objetivos en 2030 establecidos en la LCCTE de reducción de un 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero sobre la base de 1990 (es decir, una reducción del 60% sobre el volumen de 2019) y la penetración del 35% de las energías renovables sobre el total de la energía – no sólo electricidad – consumida en las islas. En aras de alcanzar los objetivos fijados por la LCCTE, los proyectos en cubiertas son una aportación deseable y necesaria, pero insuficiente. Como estableció el Consejo de la Industria y se refleja en la declaración como PIE del proyecto Mallorca Sostenible⁶, *“En cuanto a las características de los parques fotovoltaicos, la Dirección General de Energía y Cambio Climático comparte el modelo expresado por las entidades ecologistas, pero es consciente de que únicamente con estas actuaciones no es suficiente para conseguir los objetivos energéticos establecidos en la Ley de Cambio Climático, como así lo refleja también el documento de transición energética para el horizonte 2030 publicado por el Consejo de Mallorca. Por este motivo, se considera que se deben aprobar proyectos que superen las dimensiones establecidas cuando éstos incorporen un valor estratégico y se ubiquen en zonas de gran aptitud y que impliquen un impacto ambiental bajo”*.

Para la tramitación de estos proyectos, el RD 23/2020 fija un máximo de 31 meses para obtener la Declaración de Impacto Ambiental positiva y en 37, el plazo para la obtención de la autorización administrativa de construcción. La dificultad y lentitud del proceso para tramitar administrativamente proyectos de envergadura como el aquí presentado, sujeto a una tramitación ordinaria y, a falta de la declaración como PIE, a la compleja obtención de la declaración de interés general, retrasan notablemente la puesta en marcha de las instalaciones y su contribución a la transición energética. Por todo ello, en aras del cumplimiento de los objetivos previstos, urge la aceleración de la tramitación administrativa, contando siempre con la necesaria transparencia y plazos de los procesos de información pública, mediante la declaración del proyecto MALLORCA I como PIE.

Población de Illes Balears

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, la población de les Illes Balears ha pasado en los últimos 20 años de 878.627 en 2001 a 1.176.659⁷ habitantes en la actualidad. En concreto, los municipios de implantación del proyecto, Petra y Manacor, han visto aumentar sus poblaciones casi un 20% y un 50% respectivamente desde el año 2000. Por su parte, la población de Mallorca, que concentra un 80% del total de la población balear, ha crecido igualmente un 30% pasando a casi un millón de habitantes. Además, el estudio “Proyecciones de Población 2020-2070”⁸ (septiembre 2020), estima que la población de las Illes Balears sea la que más crezca de toda España para el período 2020-2035, alcanzado casi 1.400.000 habitantes. Es decir, en 35 años la población del archipiélago habrá crecido un 60%. Ello presenta, sin lugar a duda, un reto extraordinario para cubrir las necesidades energéticas de una población creciente en un contexto acelerado de electrificación de la economía.

³ ídem

⁴ Informe de REE: <https://www.ree.es/es/sala-de-prensa/actualidad/nota-de-prensa/2023/01/la-demanda-de-energia-electrica-de-Espana-desciende-un-6con7-por-ciento-en-diciembre>

⁵ <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-3a.html>

⁶ Acuerdo del Consejo de Gobierno de 23 de diciembre de 2021 por el que se declara proyecto industrial de interés estratégico el parque fotovoltaico Mallorca Sostenible. Número de edicto 12987 - Páginas 52654-5265 <https://www.caib.es/eboibfront/pdf/es/2021/176/1103030>

⁷ Instituto Nacional de Estadística - Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero - Detalle municipal - Balears, Illes: Población por municipios y sexo. - <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2860>

⁸ https://www.ine.es/prensa/pp_2020_2070.pdf



A la población residente, se añade la transitoria, ya sean turistas o trabajadores desplazados durante la temporada turística. Según datos de IBESTAT, hasta noviembre de 2022, más de 16 millones de turistas visitaron las islas⁹. La estacionalización tan acusada de la temporada turística resulta en picos de consumo estacionales muy elevados, siendo la demanda eléctrica en los meses de julio y agosto un 75% superior, aproximadamente, a aquellos meses de menor demanda en invierno.

Contexto específico del sistema eléctrico balear - mix energético, movilidad y geografía

Según datos de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, hasta noviembre 2022 se consumieron en Baleares 765.735 toneladas de gasolinas, gasóleos y fuelóleos¹⁰. El consumo de gasóleo C, específicamente concebido para su uso en calderas de calefacción o equipos de producción de calor, supuso únicamente poco más del 15% del total. El reto de la electrificación del parque móvil – que supone un 35% de las emisiones de CO₂ –, aunque sea mínimamente, es un enorme reto para la infraestructura eléctrica, especialmente en Baleares que tiene una ratio de coches privados por habitante superior a la media nacional.

Así, en el desarrollo del parque de energías renovables en el archipiélago, hay que tener en cuenta que la idiosincrasia de la capacidad de producción y consumo de las diferentes islas, así como la estructura de interconexión del sistema eléctrico balear que une el cable peninsular con Mallorca y ésta con Menorca e Ibiza/Eivissa y Formentera, siendo estas dos últimas eléctricamente muy deficitarias, llegando a consumir el doble de lo que producen. Mientras que en Menorca puede ser autosuficiente en su producción eléctrica con los proyectos en tramitación, no es el caso de Eivissa/Ibiza y Formentera, cuya geografía y demanda de suelo no lo hacen posible. Por ello, a la espera de un cable que enlace las Pitiusas con la península, la responsabilidad del abastecimiento de electricidad de origen renovable recaerá sobre Mallorca.



Fig. 0: Sistema eléctrico balear (Fuente: REE)

Como indicado en la estadística diaria del sistema eléctrico español en Baleares (fuente: REE. <https://www.ree.es/es/balance-diario/baleares/2023/01/20>), la generación de energía consumida en las Illes Balears de origen no renovable es de aproximadamente el 93%. Más del 70% de la energía eléctrica que se consume en Illes Balears tiene su origen en el ciclo combinado de gas. El año 2021 y especialmente, 2022, han puesto sobre la mesa la gran exposición y dependencia del sistema eléctrico español a las variaciones de precios del gas internacional. La correlación del precio en el mercado eléctrico español y del precio del gas natural representado en el índice MIBGAS es muy elevada. España, como es sabido, importa todas sus necesidades de gas natural, presentando una amenaza a la estabilidad financiera del sistema eléctrico con el riesgo del corte de suministro, especialmente con el cierre actual del gaseoducto desde Argelia y la guerra en Ucrania, estando el sistema eléctrico balear aún más expuesto al ser una red aún no plenamente integrada en el sistema peninsular. Sin duda alguna, uno de los factores fundamentales para la continuidad y el desarrollo de una industria local es una electricidad a precios reducidos. En 2022, el elevado precio de la luz ha abierto telediaris y ocupado portadas

⁹ https://www.caib.es/ibestat/estadistiques/043d7774-cd6c-4363-929a-703aaa0cb9e0/ed5d4d88-cb17-46bd-b7b0-29fbaa5dba19/es/I208002_n101.px

¹⁰ <https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/consumos-pp-ccaa-provincias.xlsx>



diariamente. La inflación se ha situado en máximo de 30 años, con la consiguiente merma de capacidad del poder adquisitivo que eso supone para la ciudadanía de las Illes Balears y de pérdida de competitividad para la industria balear.

Reconversión energética - reducción de emisiones y penetración de energías renovables

La Dirección General de Energía y Cambio Climático ha expresado reiteradamente su apuesta por el autoconsumo y el uso de cubiertas y suelo urbano para la generación de renovables, pero es consciente de que estas actuaciones son insuficientes para conseguir los objetivos energéticos. Recientemente, el Director General d'Energia i Canvi Climàtic del Govern Balear expresaba el siguiente punto de vista:

"El segon pilar, l'autoconsum, està en una fase d'expansió brutal atès l'alt preu de l'energia. Però hem d'anar més enllà i enfortir una eina clau en aquesta transició com és l'Institut Balear de l'Energia (IBE) perquè es desenvolupin a tots els municipis molts autoconsums compartits i que garanteixin que l'energia renovable pública arriba a la gent que més ho necessita. A més, la societat ha de fer un canvi de xip i passar d'una competició en la qual ens ha educat el model capitalista a una col·laboració mitjançant la creació de comunitats energètiques, una forma cooperativa de produir i consumir energia que és clau per arribar al nombre més gran de persones. Però aquest pilar té un límit, cobrint totes les cobertes industrials i urbanes i espais com aparcaments, arribaríem a un 30% de l'energia que hem de menester, tot i baixar el nostre consum de forma considerable. És per això que necessitem el tercer pilar.

*Aquest és la generació renovable, prioritzant espais degradats com poden ser pedreres, però també sòl rústic. Tots els actors de la transició energètica ja estem treballant en l'adequada integració de les renovables en el nostre paisatge, perquè no hi haurà res a preservar si no deixam d'emetre gasos d'efecte hivernacle. Però l'ús del sòl sí que és important, perquè l'agricultura juga un paper molt important també en la lluita contra el canvi climàtic. I és per això que des del Govern hem impulsat accions perquè això sigui així, i en els parcs que es tramiten de més de 4 hectàrees, s'ha desenvolupat una instrucció en la qual l'ús energètic d'un sòl, sempre durà aparellat un augment de la producció agrària i la necessitat de més pagesia. A més ja existeixen nous models de complementarietat agrària i energètica (Agrovoltaica) que hem d'anar desplegant, i aquí també l'IBE juga un paper fonamental per anar obrint camí."*¹¹

Los proyectos en cubiertas son una aportación deseable y necesaria, pero insuficiente. Así pues, la elección que se plantea entre instalaciones en suelo rústico o cubiertas es equivocada, pues no sólo es necesario avanzar en todas aquellas soluciones posibles, sino que, ante la dimensión del reto y la realidad del contexto, la instalación en suelo rústico de plantas fotovoltaicas sigue siendo la mejor opción en cuanto a rendimiento, costes de operación (que redundan en un precio de luz más bajo) y rapidez de despliegue.

¹¹ https://www.eldiario.es/illes-balears/blogs/opinion/els-cinc-pilars-transicio-energetica-balears_132_9907928.html



CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

A continuación, se presenta la documentación exigida en el artículo 3 ("Procedimiento") de la ley de proyectos industriales estratégicos. Según el artículo 2 de la citada ley ("Concepto y requisitos"), *"a los efectos de la declaración de una propuesta de inversión como proyecto industrial estratégico, hay que tener en cuenta:*

- a) La viabilidad económica y financiera del proyecto.*
- b) La previsión de la mejora o expansión del tejido industrial de las Illes Balears, así como la diversificación del modelo económico y productivo de las Illes Balears.*
- c) La generación de empleo de calidad que suponga el proyecto.*
- d) La mejora de la formación a lo largo de la vida de los trabajadores como factor de competitividad de las industrias.*
- e) El modelo energético que garantice la suficiencia del suministro, la sostenibilidad ambiental y las tecnologías limpias.*
- f) La reconversión energética.*
- g) El nivel tecnológico y de inversión que aporte al sector industrial.*
- h) La mejora de las infraestructuras y los equipamientos necesarios para la actividad industrial.*
- i) La promoción de la agrupación y la colaboración de empresas para favorecer la actividad industrial internacional.*
- j) El establecimiento de cooperativas y empresas en cuyos órganos de dirección participen los trabajadores.*
- k) Que se trate de proyectos de las administraciones públicas o con participación pública.*
- l) La creación o la ampliación de empresas de base tecnológica.*
- m) La mayor sostenibilidad medioambiental.*
- n) Se podrá tener en cuenta cualquier otro requisito que motive la importancia del proyecto en el tejido industrial balear."*

Descripción del Proyecto

El proyecto es una planta solar fotovoltaica altamente integrada paisajísticamente de una potencia instalada en inversores de 7,2 MWac, una potencia otorgada en el punto de conexión de 7 MWn¹² y de 8,4 MW de potencia pico con 1.617kWh de almacenamiento con baterías de ion-litio situado en la parcela 827 del polígono 14 del término municipal de Petra (referencia catastral 07041A014008270000IK), ocupando 120.173 m², aproximadamente, del total de 281.637 m² de la parcela, con conexión a 15kV en la subestación eléctrica Manacor 15kV (latitud: 39,57335238N; longitud: 3,19039575E), situada en el municipio de Manacor, mediante una línea de evacuación íntegramente subterránea de doble circuito de 9.380 m de longitud. Como se presenta en la memoria, así como en el estudio de impacto ambiental, la planta solar se ubica en su totalidad en una zona de aptitud fotovoltaica media sin ningún tipo de afectación por área de prevención de riesgos.

Con un total de 15.309 módulos fotovoltaicos bifaciales de 550W instalados sobre 298 estructuras seguidoras a un eje (*single-axis tracker*, en inglés), hincadas en el terreno sin ningún tipo de cimentación, con configuración 1Vx27 – 1Vx54 – 1Vx81 tipo monofila y separadas 5,3 m entre puntos homólogos (pitch) (separación este-oeste) para evitar el sombreado de los módulos durante la operación. Las cadenas se agruparán según la topología del terreno y cada una de ellas se conectará al inversor correspondiente. Desde cada inversor (totalizando 36, se evacuará la energía generada mediante conductores de AC hasta el armario de baja tensión del centro de transformación, y de allí, mediante una línea subterránea hasta la subestación de Manacor15kV. El presupuesto estimado asciende a 5.788.525,82€.

¹² Según el permiso de acceso y conexión emitido por e-distribución.



Planos:



Fig1: Plano general de situación del PFV, de la subestación y de la línea de evacuación

La distribución de los subcampos de módulos se ha hecho respetando las zonas de vegetación, permitiendo así un esponjamiento ambiental que reduzca los posibles impactos potenciales.



Fig2: Plano general de situación del PFV, de la subestación y de la línea de evacuación



Mayor eficiencia energética – Seguidor a un eje

Para poder aprovechar al máximo la radiación solar, se proyecta la instalación sobre un eje seguidor a un eje, que es un sistema mecánico que orienta los paneles solares de forma que puedan permanecer el mayor tiempo posible en el ángulo de mayor exposición al sol, girando de este a oeste, para seguir la trayectoria solar desde la alborada hasta el atardecer.

El seguidor solar realiza el seguimiento del sol sobre un eje horizontal orientado en dirección norte-sur.

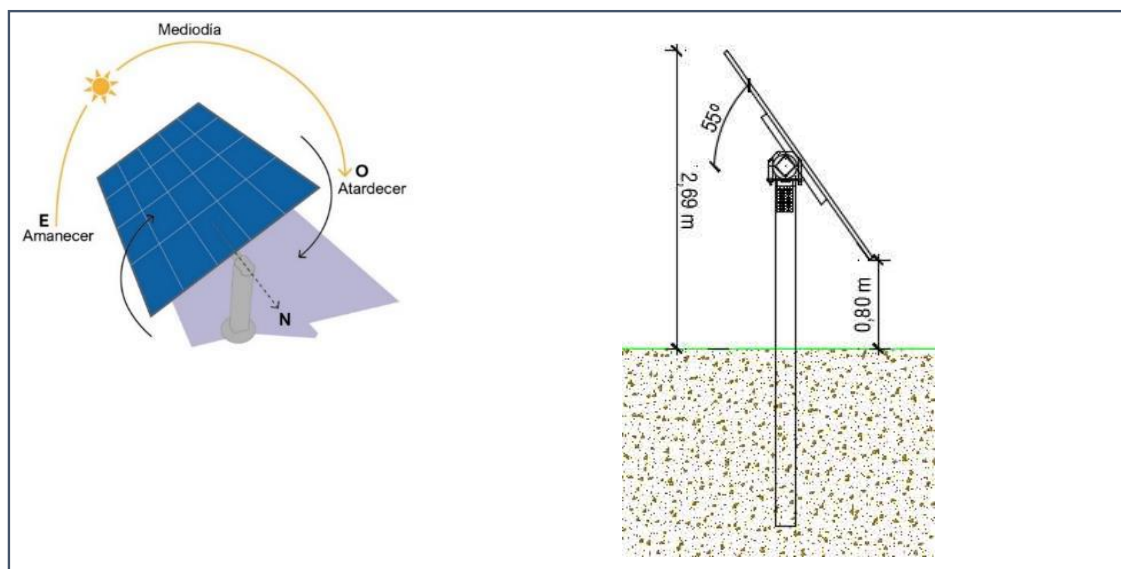


Fig. 3: Representación de una estructura a un eje seguidor

La superficie ocupada de terreno es mayor a los parques solares de tipo de estructura fija debido a la necesidad de separar más los módulos para evitar las sombras. Sin embargo, la producción de energía solar es significativamente superior a la alternativa de una estructura fija. Siendo el terreno ocupado agrícolamente improductivo, la elección de un eje seguidor se presenta como la mejor elección. Así, **la producción específica estimada para el proyecto es de 1962kWh/kWp anuales, más de un 20% superior a la producción estimada en proyectos implantados mediante estructuras fijas**, que se sitúan entre 1.500 y 1.600kWh/kWp en las islas, y un rendimiento estimado de alrededor del 86%.

El resultado del enfoque del proyecto es una eficiencia mayor del suelo ocupado pues el objetivo final no es la potencia instalada por unidad de terreno ocupada (MW/ha), sino la producción de energía que de dicha producción se obtiene.

Esta mayor eficiencia se ve reforzada por la utilización de módulos bifaciales que ofrecen una mayor producción específica al aprovechar por su parte posterior la reflexión de la luz sobre el terreno, aumentando la producción entre un cinco y un diez por ciento respecto a un módulo convencional.

Asumiendo un consumo eléctrico medio de 3.487kwh¹³ por hogar, **la producción estimada de la planta solar suministrará la electricidad equivalente al consumo de 4.737 hogares**, pudiendo electrificarse completamente (es decir, cubriendo todas sus necesidades energéticas, no sólo eléctricas) 1.975¹⁴ hogares, **evitándose, a la vez, la**

¹³ IDAE- Consumos del Sector Residencial en España, Resumen de Información Básica:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Documentacion_Basica_Residencial_Unido_c93da537.pdf

¹⁴ El IDEA estima en 8.363 kWh anuales el consumo energético medio en zonas mediterráneas.



emisión a la atmósfera 12.810 toneladas de CO₂¹⁵, contribuyendo a mejorar el *mix* energético actual en las Illes Balears, que proviene en un 93% de energías no renovables.

Almacenamiento

El uso de sistemas de almacenamiento supone un paso importante para reducir la dependencia de las plantas de ciclo combinado y del enlace submarino con la península que, hoy en día, sigue suponiendo casi un 30% de la energía eléctrica consumida en Baleares. **El proyecto prevé en una Fase II, la instalación de un sistema de almacenamiento energético en baterías de ion-litio de un 23% de la potencia de acceso nominal del PFV, esto es 1.617kWh**, a través de 49 baterías Reflex de 33 kWh, con tecnología de flujo redox de vanadio divididas en 7 grupos de 7 unidades, que inyectarán energía a la red fuera de las horas de irradiación solar, pudiendo la inyección espaciarse en el tiempo, aplanando la necesidad de participación de los ciclos combinados. El uso de estos sistemas es especialmente importante en el contexto balear, que presenta grandes variaciones estacionales, con picos de demanda y estacionales, siendo la demanda en julio alrededor de un 75% superior a noviembre.

Debido a los actuales costes del almacenamiento y a la variabilidad de las materias primas en el contexto económico internacional actual no es posible establecer un marco financiero previsible con un alto grado de confianza. Aunque el desarrollo de esta fase II está sujeta a la viabilidad técnico-económica de los sistemas de almacenamiento, a través de unas señales de precio de mercado suficientes y el despliegue del marco normativo adecuado, ya se ha previsto un área de 180 metros cuadrados para su instalación.

El sistema de almacenamiento se basará en baterías de flujo redox de vanadio que están diseñadas para aguantar 8.000 ciclos de descarga, pudiendo, según su uso, durar hasta 20 años. Las baterías estarán dispuestas en bloques independientes denominados contenedores que a su vez contarán con armarios de celdas en su interior, cuyas características son las siguientes:

Tecnología de celda	Flujo Vanadio
Capacidad de armario (BOL)	33 kWh
Rango de voltaje armario	46 – 64 V
Dimensiones contenedores (LxWxH)	8 x 3 x 2.5

La PFV MALLORCA I contará con un sistema con capacidad de descarga en dos horas de 1.617MWh al día.

Contexto geográfico y energético - Aprovechamiento de la red eléctrica

Según el informe sobre capacidad acceso de REE de enero de 2023, existen 77 nudos en Baleares que permiten llevar la energía producida en las centrales de generación hasta los centros de consumo. De estos, en 15 no es posible la conexión, de los restantes, unos 30 ya han agotado su capacidad disponible. Un análisis más detallado que tenga en cuenta el entorno geográfico de las subestaciones descarta la gran mayoría de los restantes, todas ellas en Mallorca. Por ejemplo, las subestaciones de Andratx, Sóller, Santa Catalina, Coliseo, Murterar o San Juan, que suman casi 450MW de capacidad disponible, se encuentran en entornos calificados como no aptos para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos, en zonas de protección ambiental (como la albufera) o en entornos urbanos no viables técnicamente que imposibilitan su desarrollo incluso para proyectos en cubiertas, debido a la saturación de las líneas de media tensión.

Precisamente, la saturación de la red se ha convertido, de hecho, más allá de las posibles restricciones ambientales, en el gran nudo gordiano en la descarbonización de la economía. Por ejemplo, el proyecto de autoconsumo en el Hospital Mateu Orfila de Maó/Mahón, de tan sólo 900kWn vio limitado el volcado de los excedentes a la red debido, precisamente, a la falta de capacidad de esta. Así, resulta crítico el aprovechamiento de la capacidad

¹⁵ Conversiones estándar de 0,086tep/MWh y 3,84tCO₂/tep



disponible en nudos técnica y ambientalmente viables, especialmente en Baleares donde el voltaje de la red de distribución, de 15kV, es menor que en península, de 24kV, en términos generales, lo que resulta en que las líneas eléctricas de media tensión pueden acomodar menos proyectos. La expansión de las capacidades de la red eléctrica no ha ido acorde al incremento de la población.

En el mapa aquí abajo puede observarse con claridad un eje norte-sur, desde Calvià hasta Alcúdia, en el desarrollo de la red eléctrica, con algunas subestaciones más en el noreste, quedando en el este únicamente hábiles las subestaciones de Artà, Capdepera, Cala Millor, Portocolom, Santanyí (con la capacidad agotada), Cala Mesquida (sin capacidad disponible) y Manacor.

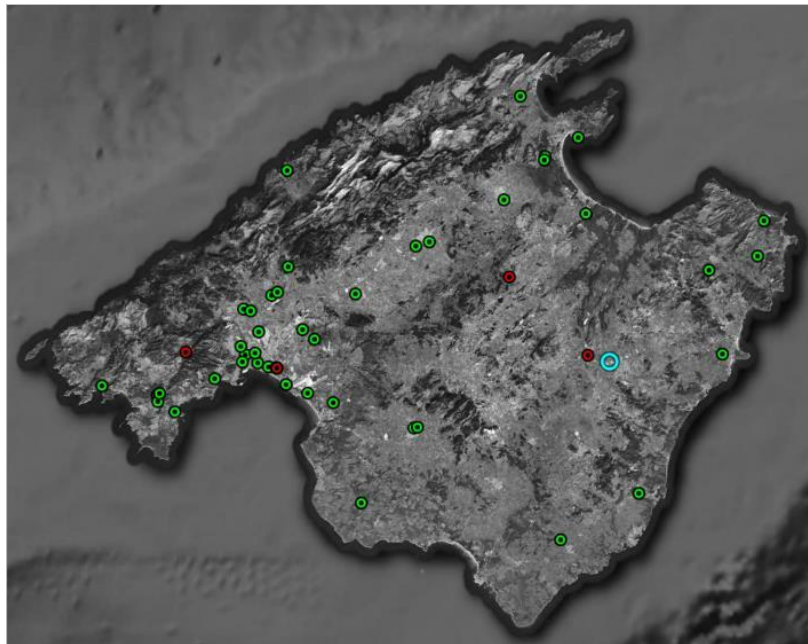


Fig. 4: Localización de las subestaciones en Mallorca. En verde, las subestaciones con capacidad de conexión; en rojo, aquellas sin capacidad de conexión, en azul la subestación de Manacor 15/66kV. Fuente: REE/E-distribución. Elaboración propia

Manacor sólo dispone de una subestación a la que conectar proyectos de energía renovables en casi **15 kilómetros a la redonda**.

La desaparición en la planificación 2021-2026 de REE de la nueva subestación de transporte de Tallent 66kV, que se proyectaba en el término municipal de Manacor, **según lo establecido en la anterior planificación de REE**, refuerza la importancia de la subestación de Manacor.

Sin embargo, siendo el tercer municipio más grande de Mallorca por población, una comparativa de las posibilidades de conexión y desarrollo de los proyectos renovables frente a la evolución demográfica de los últimos 20 años en los municipios de más de 20.000 habitantes de la isla muestra como el crecimiento de Manacor, que ha sido de casi un tercio de su población, no va acompasado por la capacidad y el desarrollo de nuevos proyectos renovables.

Municipio	Población 2022	Evolución desde 2003
Marratxí	38.902	50,79%
Alcúdia	20.717	41,03%
Llucmajor	38.722	39,49%
Inca	34.093	34,43%



Manacor	45.352	32,09%
Calvià	52.458	22,04%
Palma	415.940	13,25%
Mallorca	914.564	21,36%

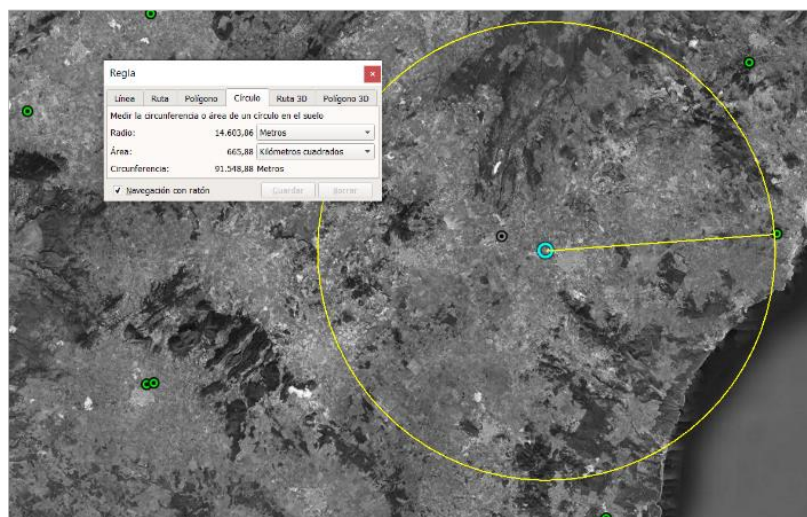


Fig. 5: En azul, la subestación de Manacor. En casi 15 km a la redonda no hay más subestaciones (en verde). La subestación de Es Bessons, en gris, no admite conexión. Fuente: REE/E-distribución. Google Earth. Elaboración propia

El aprovechamiento de la capacidad de distribución es necesario en apoyo de la demanda local eléctrica en la zona este de la isla. Un análisis de los proyectos ya construidos o en desarrollo, muestra como la gran mayoría de aquellos de más de 4MW se sitúan en lo que podría denominarse la conurbación de Palma: Bunyola (Mallorca Sostenible, ya declarado de Interés estratégico), Palma (Can Punyit, Son Castelló, Son Ripollet, Son Serra, Mallorca Hive, Son Magraner, Son Sunyer I y II, Son Juny,,), Marraxí (Son Bonet, Son Frau y Son Nebot, Son Reus, Son Ametller), Inca (Fénix, Son Vivot), Santa María (Shamsh 1 Energy), Santanyí (Goleta y Xalana), Lluçmajor (Sa Caseta, Cap Blanc, Son Cánaves I y II, Cugulutx I y II, Ornitorrinco y Zorrillo). Inca sería el segundo gran polo de desarrollo.

Esta **distribución geográfica alrededor de Palma, Lluçmajor e Inca** copa más del 77% de los proyectos en desarrollo con permiso de acceso y conexión y casi el 82% de la potencia en curso de estudio en Mallorca, mientras que el este de Mallorca, desde Artà hasta Ses Salines, tiene únicamente un 12% de la potencia en desarrollo con permiso de acceso y menos del 10% de las peticiones en curso de estudio.

Esto se recoge en el informe de generación por posición Red Eléctrica de España de febrero de 2023 como se ve en la siguiente tabla (Nota: se han agrupado subestaciones por municipio):



	Conectados	Pendientes	En estudio
Palma ¹⁶	18	164	18
Llucmajor ¹⁷	40	162	59
Bunyola ¹⁸	24	59	9
Marratxí ¹⁹	3	171	3
Santa María	0	62	10
Inca ²⁰	20	100	61
<i>Subtotal</i>	105	718	160
Zona Este ²¹	55	180	76
Total	213	932	196

Así, el desarrollo de nuevas capacidades en el levante de la isla resulta en un mayor equilibrio en el esfuerzo territorial para la integración de las energías renovable y un refuerzo energético local en Mallorca.

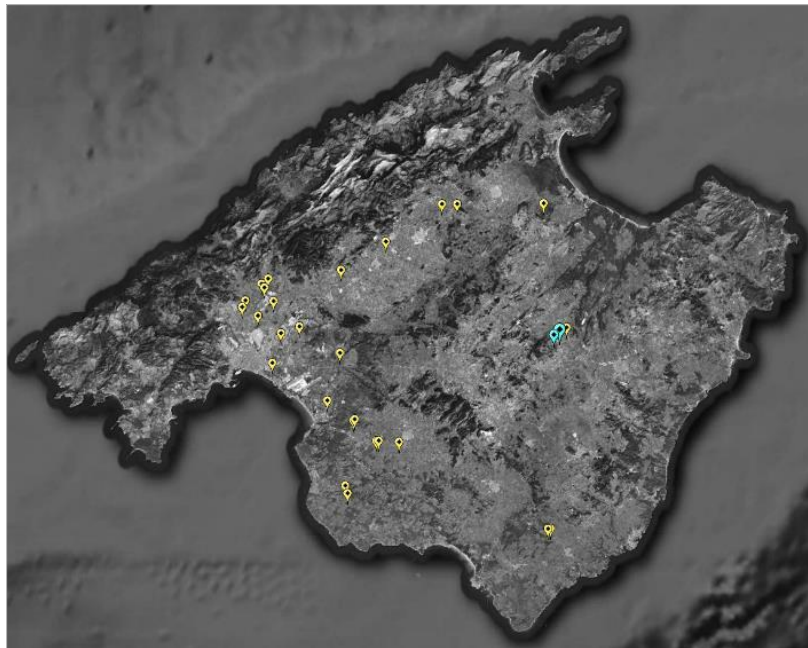


Fig. 6: En amarillo, los proyectos aprobados o en tramitación de más de 4MWp. En azul, los proyectos FV Mallorca I y Mallorca II. Fuente: CAIB. Elaboración propia

Con el fin de minimizar el impacto ambiental, los proyectos FV Mallorca I y Mallorca II, también sometido a consideración de proyecto industrial de interés estratégico, comparten el trazado de la línea de evacuación en su totalidad, y en la mayoría con el trazado del PFV Petra de Acciona, reduciendo así muy considerablemente su impacto medioambiental.

¹⁶ Agrupa las subestaciones de Arenal, Bit, Llätzer, Polígono, Rafal, Ses Veles y Son Reus

¹⁷ Agrupa las subestaciones de Cala Blava y Llucmajor

¹⁸ Agrupa las subestaciones de Bunyola y Ses Veles

¹⁹ Agrupa las subestaciones de Marratxí y Son Orlandis

²⁰ Agrupa las subestaciones de Inca y Sa Vinyeta

²¹ Agrupa las subestaciones de Manacor, Artà, Capdepera, Cala Millor y Portocolom



Integración socioeconómica – Convenios y generación de empleo

La integración del proyecto en el tejido socioeconómico local es importante de cara a garantizar el impacto positivo del proyecto.

En ese espíritu se ha presentado, y se está desarrollando un **convenio marco de colaboración con el Ayuntamiento de Petra**, a través del cual el promotor se compromete a:

1. Fomentar el crecimiento y la concienciación sobre los beneficios de las energías renovables a través de diferentes acciones que permitan **la mejora de la eficiencia energética del municipio o convenios de colaboración y cooperación con Universidades y Centros de Investigación**, con el propósito de continuar avanzando en la consolidación de la tecnología solar fotovoltaica, y/o actividades ciudadanas para la promoción de fuentes alternativas y la reducción de la contaminación ambiental.
2. Desarrollar acciones formativas para los residentes del municipio para que puedan optar a los puestos de trabajo generados por el Proyecto,
3. Promover el empleo local con la contratación de personal residente en el municipio, aumentando la cantidad de empleos directos e indirectos con el Proyecto.
4. Eliminar el impacto medioambiental negativo con acciones con un impacto positivo en la zona de construcción del Proyecto, como la replantación de especies de árboles autóctonas de la zona y la crianza de especies ovinas.
5. Desarrollar el impacto social positivo y, en consecuencia, del fomento del empleo, la formación y la reducción de la vulnerabilidad social.

Con el fin de desarrollar de la cadena de valor industrial en Mallorca, en todos aquellos trabajos de construcción, operación y mantenimiento, **el promotor:**

- (i) **otorgará un derecho preferente** – en ofertas de igual condición técnica y financiera – **a las empresas locales de las Illes Balears, especialmente de Petra y Manacor;**
- (ii) **llevará a cabo acciones de formación** en la instalación de sistemas de autoconsumo, en vista de la falta de personal cualificado.²², priorizando la reducción del paro entre los jóvenes y la contratación de desempleados;

La implantación del proyecto permitirá emplear a personas desempleadas del municipio. El empleo directo generado **durante la construcción de la planta solar se estima en 100 puestos de trabajo**, con el obvio impacto de empleos indirectos en todos aquellos servicios de apoyo a la construcción (desde hoteles a transporte, por ejemplo) **Durante la operación y mantenimiento de la planta solar se estiman entre 1 y 3 puestos de trabajo permanentes, y otros 5 discontinuos** para servicios de prevención más específicos, además del empleo indirecto durante los 35 años de vida útil estimada de la planta fotovoltaica.

Compras centralizadas: apoyo al tejido industrial y al ahorro de la administración balear

Uno de los principales frenos – sino el mayor – a la expansión del autoconsumo es su coste, **siendo el precio de los módulos fotovoltaicos el de mayor relevancia**. Del mismo modo, uno de los principales factores que garantizan la viabilidad económica de parque solares es su coste de construcción, siendo, igualmente, el precio de los módulos el más importante. Las economías de escala en la adquisición de paneles solares son muy notables, puesto que es habitual que, para comprar superiores a tres o cuatro MW, la compra se canalice directamente con el fabricante, eliminando el margen del distribuidor. Por ello, el **proyecto propone el aprovechamiento de las economías de escala generadas por un proyecto de este tamaño en favor de la industria balear, ofreciéndole adherirse a las condiciones de compra de los módulos que logre**. De este modo, el promotor del proyecto cursará un pedido de

²² <https://cadenaser.com/baleares/2022/05/24/baleares-precisa-de-instaladores-profesionales-de-placas-solares-por-el-aumento-de-la-actividad-radio-mallorca/>



hasta un 10%, lo equivalente a 840kW superior al necesario, que luego revenderá a precio de coste a aquellas empresas que se presenten a licitaciones del Instituto Balear de la Energía (IBE) para proyectos de comunidades energéticas o autoconsumos compartidos, preferentemente en el municipio de Petra y Manacor. El promotor, ya sea a través de convenios con asociaciones industriales o directamente, publicitará y ofrecerá los módulos a precios que permitirán a los instaladores presentar ofertas más atractivas en los concursos del IBE, suponiendo un ahorro de costes para el IBE. En el caso que el IBE no llevara a cabo concursos durante el período de construcción de la PFV, el promotor ofrecerá los módulos a precio de coste directamente a industriales o particulares de la zona, para que puedan beneficiarse del ahorro.

Es importante resaltar que el desarrollo del proyecto con eje seguidor supone la necesidad de servicios de operación y mantenimiento (O&M) de mayor complejidad, periodicidad y coste para el buen funcionamiento de los engranajes lo que, sin duda, resultará en el desarrollo de una industria local de servicios auxiliares de mayor valor añadido, cumpliendo así con el espíritu del punto 7.d de la referida Ley de Industria. Para ello, es necesario el desarrollo rápido de una industria auxiliar local de O&M de parques solares para lo que, a su vez, se necesita el rápido despliegue de un volumen suficiente de parques solares, pues las empresas de servicios de mantenimiento funcionan de un modo eficiente con economías de escala. La declaración del proyecto MALLORCA I como PIE y su puesta en marcha ayudará al desarrollo y fijación de empleo de operaciones y mantenimiento

Apoyo al sector primario - Agrocompromiso

El proyecto resultará en un incremento del valor agronómico de la producción agrícola y ganadera en la zona de implantación. A través de actuaciones compensatorias reflejados en agrocompromisos con payeses locales, el proyecto impulsará la actividad agrícola y ganadera local mediante intervenciones que ayuden a asegurar la continuidad de plantaciones tradicionales con especies autóctonas en sistemas de producción integrados. Así, dentro de la misma planta solar, en las calles entre las filas de módulos, se desarrollarán, alternativamente, la plantación de plantas forrajeras, que enriquecerán el sustrato, con la cría y el pastoreo de ovejas, que permiten un desbroce natural de la superficie ocupada por la planta. Además, se llevarán a cabo labores apícolas apoyadas en la plantación de plantas aromáticas dentro de la propia planta fotovoltaica favoreciendo así la proliferación de abejas en la zona. el resultado final de todo ello será un valor agronómico superior al existente.

En un documento publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en noviembre de 2022, con las repuestas del Fondo Español de Garantía Agraria a las preguntas sobre la nueva PAC (Política Agraria Común), se establece la utilización de las calles

“P.2.40 En parcelas donde haya placas fotovoltaicas y en medio de las calles se haga una siembra para alimentación animal y los animales pasten.

Cuando la superficie se utilice igualmente para actividades no agrarias, seguirá siendo subvencionable siempre que se utilice predominantemente para actividades agrarias. Cuando una superficie agraria de una explotación se utilice también para actividades no agrarias, esta superficie se considerará predominantemente utilizada para actividades agrarias, siempre que éstas puedan realizarse sin estar sensiblemente obstaculizadas por la intensidad, naturaleza, duración y calendario de las actividades no agrarias. La autoridad competente valorará las condiciones de subvencionabilidad de las parcelas, caso por caso.”

Así, se valora positivamente la actividad agraria dentro de los parques solares permitiendo una integración con la actividad energética.

Viabilidad económica y financiera

La inversión estimada para la construcción y puesta en marcha del proyecto es de 5.788.525,82€. El promotor del proyecto es Alten Energías Renovables, uno de los productores independientes de energía (IPP) con mayor conocimiento y experiencia internacional en el desarrollo, financiación y explotación de parques solares fotovoltaicos.



La experiencia del equipo directivo constituye uno de los principales activos de la compañía, puesto que sus integrantes han liderado desde el año 2006 la promoción y puesta en marcha de más de 50 centrales fotovoltaicas en el Sur de Europa (Italia y España), Asia (India) y Latinoamérica (Perú y México), así como desarrollos en el Sur de África y Norteamérica, con una capacidad instalada superior a los 1.500 MWp y una inversión global de 2.400 millones de dólares.

Alten Energías Renovables, en particular, ha gestionado una inversión directa en centrales solares fotovoltaicas, actualmente operativas, de más de US\$ 700 millones. Dentro de su plan estratégico para los próximos años, la compañía ha concentrado su expansión en el sur de Europa y Mexico, con el objetivo de aprovechar su experiencia y diversificar su inversión en la producción independiente de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

Alten Energías Renovables focaliza su actividad en el desarrollo, financiación, gestión de la ingeniería, construcción y operación de centrales solares de generación de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica, comercializando a largo plazo la electricidad producida.

Calendario de ejecución del proyecto

El cronograma de ejecución está condicionado por los tiempos y plazos administrativos para la obtención de todos los permisos, autorizaciones, licencias necesarias, expedidos por las diferentes administraciones locales, insulares y autonómicas. La declaración por parte del Govern de les Illes Balears de la declaración del proyecto como PIE supondrá una aceleración clave del calendario de ejecución, lo que permitiría que la isla y la ciudadanía se beneficiaran con anterioridad de los efectos positivos del proyecto. A continuación, se presenta un cronograma de construcción una vez conseguidas todas las autorizaciones administrativas pertinentes. El tiempo de construcción y puesta en funcionamiento se estima en unas 40 semanas.



	semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	Ingeniería (Dirección y supervisión)																																									
1.1	Obra																																									
1.2	Puesta en marcha																																									
2	Acondicionamiento																																									
2.1	Accesos																																									
2.2	Desbrozado y vallado																																									
3	Obra civil																																									
3.1	Viales internos y perimetrales																																									
3.2	Cimentaciones y zanjas																																									
4	Montaje																																									
4.1	Hincado																																									
4.2	Montaje de estructuras																																									
4.3	Módulos (montaje y conex.)																																									
4.4	Centros de transformación																																									
4.5	Cableado BT y control																																									
4.6	Cableado MT																																									
5	Pruebas y Puesta en Marcha																																									
5.1	Pruebas mecánicas																																									
5.2	Puesta en marcha																																									
6	SET y línea de evacuación																																									
6.1	Obra civil LSMT																																									
6.2	Montaje y tendido LSMT																																									
6.3	Pruebas y puesta en servicio																																									



Conclusiones

El proyecto fotovoltaico MALLORCA I se alinea con la estrategia de descarbonización de Baleares, pues ofrece:

- El aprovechamiento de la capacidad disponible en una de las pocas subestaciones con capacidad al este de Mallorca.
- Un equilibrio en la distribución geográfica del esfuerzo de la ciudadanía para la implantación de energías renovables.
- Un apoyo a la industria local a través de la adquisición de módulos a mejor precio y un derecho preferente en la prestación de servicios de construcción, operación y mantenimiento;
- La creación, diversificación y consolidación de trabajos directos e indirectos de alta cualificación en la isla.
- Un ahorro para la administración balear a través de licitaciones más bajas por parte de industriales que adquieran módulos a precio de coste;
- Un uso energéticamente más eficiente a través de estructuras a un eje.
- Una reducción de la dependencia energética de Balears.
- Avanzar en el cumplimiento de los objetivos de descarbonización del sistema eléctrico insular, así como fortalecimiento y flexibilización de la red eléctrica no peninsular.
- Una mayor contribución al fomento de las tecnologías limpias según la estrategia de sostenibilidad y la circularidad del sector turístico del Govern Balear regulado en el Decreto-ley 3/2022, de 11 de febrero, de medidas urgentes para la sostenibilidad y la circularidad del turismo de las Illes Balears.
- En una fase II, sistemas de almacenamiento energético que permitirán un aplanamiento de las curvas de producción y demanda, evitando el recurso de las centrales de gas.

Así, pendiente de la valoración final de la Comisión Balear de Medioambiente, el estudio de impacto ambiental llevado a cabo permite llegar a la conclusión que el parque solar fotovoltaico MALLORCA I proyectado en su totalidad en el término municipal de Petra, carece de elementos significativos que puedan generar impactos ambientales residuales de tipo severo o crítico y que, por lo tanto, su desarrollo es viable con el mantenimiento de la calidad ambiental de la zona a condición de que se implanten las medidas moderadoras, correctoras y compensatorias propuestas.

Por todo ellos se solicita la declaración del proyecto MALLORCA I como proyecto industrial estratégico.



Anexo I. Informe de producción solar estimada (PVSyst).



PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Tracking system with backtracking

System power: 8420 kWp

Vilafranca de Bonany - España

Author

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4>

CSV: 06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4

**PVsyst V7.2.19**

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Project summary**Geographical Site**

Vilafranca de Bonany

España

Situation

Latitude 39.58 °N

Longitude 3.11 °E

Altitude 100 m

Time zone UTC+1

Meteo data

Vilafranca de Bonany

PVGIS api TMY

Monthly albedo values

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Albedo	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.18

System summary**Grid-Connected System****PV Field Orientation****Orientation**

Tracking plane, horizontal N-S axis

Axis azimuth 0 °

Tracking system with backtracking**Tracking algorithm**

Astronomic calculation

Backtracking activated

Near Shadings

According to strings

Electrical effect 100 %

System information**PV Array**

Nb. of modules

15309 units

Pnom total

8420 kWp

Inverters

Nb. of units

36 units

Pnom total

7200 kWac

Grid power limit

7000 kWac

Grid lim. Pnom ratio

1.203

User's needs

Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy	16.52 GWh/year	Specific production	1962 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	86.46 %
Apparent energy	18471.50 MVAh				

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	6
Near shading definition - Iso-shadings diagram	7
Main results	8
Loss diagram	9
Special graphs	10



**PVsyst V7.2.19**

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

General parameters**Grid-Connected System****PV Field Orientation****Orientation**

Tracking plane, horizontal N-S axis
Axis azimuth 0 °

Models used

Transposition Perez
Diffuse Imported
Circumsolar separate

Horizon

Average Height 1.7 °

Bifacial system

Model 2D Calculation
unlimited trackers

Bifacial model geometry

Tracker Spacing 5.30 m
Tracker width 2.28 m
GCR 43.0 %
Axis height above ground 2.10 m

Tracking system with backtracking**Tracking algorithm**

Astronomic calculation
Backtracking activated

Near Shadings

According to strings
Electrical effect 100 %

Backtracking array

Nb. of trackers 189 units

Sizes

Tracker Spacing 5.30 m
Collector width 2.28 m
Ground Cov. Ratio (GCR) 43.0 %
Phi min / max. +/- 60.0 °

Backtracking strategy

Phi limits +/- 64.4 °
Backtracking pitch 5.30 m
Backtracking width 2.28 m

User's needs

Unlimited load (grid)

Monthly ground albedo values

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.18	0.19

Grid injection point**Grid power limitation**

Active Power 7000 kWac
Pnom ratio 1.203

Power factor

Cos(phi) (lagging) 0.900

PV Array Characteristics**PV module**

Manufacturer Longi Solar
Model LR5-72HBD-550M G2
(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 550 Wp
Number of PV modules 15309 units
Nominal (STC) 8420 kWp
Modules 567 Strings x 27 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 7715 kWp
U mpp 1023 V
I mpp 7540 A

Inverter

Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-215KTL-H0
(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 200 kVA
Number of inverters 36 units
Total power 7200 kVA
Operating voltage 500-1500 V
Max. power (=>33°C) 215 kVA
Pnom ratio (DC:AC) 1.17

03/10/22

PVsyst Licensed to Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Page 3/10



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4>

CSV: 06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4

Pàgina 24/32

**PVsyst V7.2.19**

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

PV Array Characteristics**Total PV power**

Nominal (STC) 8420 kWp
Total 15309 modules
Module area 39547 m²
Cell area 36391 m²

Total inverter power

Total power 7200 kVA
Number of inverters 36 units
Pnom ratio 1.17

Array losses**Array Soiling Losses**

Loss Fraction 1.5 %

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res. 2.2 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

LID - Light Induced Degradation

Loss Fraction 1.5 %

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.961	0.926	0.848	0.713	0.453	0.000

Spectral correction

FirstSolar model

Precipitable water estimated from relative humidity

Coefficient Set	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

System losses**Auxiliaries loss**

Proportionnal to Power 5.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.

AC wiring losses**Inv. output line up to MV transfo**

Inverter voltage 800 Vac tri
Loss Fraction 0.48 % at STC

Inverter: SUN2000-215KTL-H0

Wire section (36 Inv.) Copper 36 x 3 x 70 mm²
Average wires length 40 m

MV line up to Injection

MV Voltage 15 kV
Average each inverter
Wires Copper 3 x 400 mm²
Length 28150 m
Loss Fraction 2.00 % at STC



**PVsyst V7.2.19**

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

AC losses in transformers**MV transfo**

Grid voltage

15 kV

Transformer from Datasheets

Nominal power

2500 kVA

Iron loss

2.50 kVA

Loss Fraction

0.10 % of PNom

Copper loss

20.00 kVA

Loss Fraction

0.80 % of PNom

Operating losses at STC

Nominal power at STC

8264 kVA

Iron loss (24/24 Connexion)

0.83 kW/Inv.

Loss Fraction

0.03 % at STC

Coils equivalent resistance

3 x 6.14 mΩ/inv.

Loss Fraction

2.64 % at STC





PVsyst V7.2.19

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Horizon definition

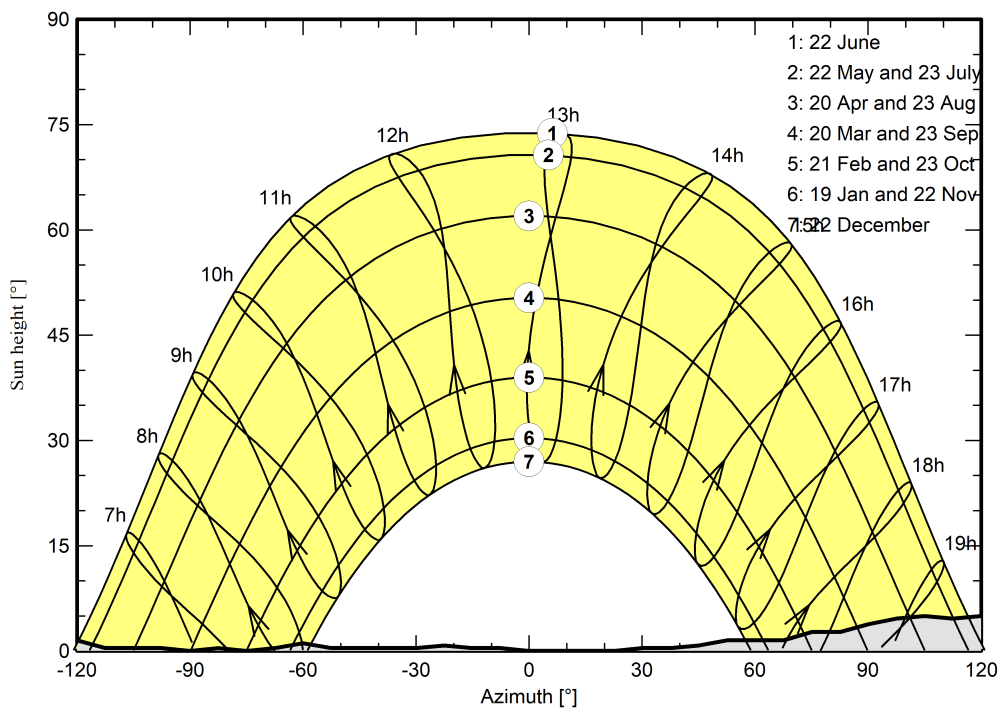
Horizon from PVGIS website API, Lat=39°35'3", Long=3°6'35", Alt=100m

Average Height	1.7 °	Albedo Factor	0.85
Diffuse Factor	0.96	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-98	-90	-83	-75	-68
Height [°]	3.1	3.1	0.8	0.8	1.1	1.5	0.4	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4
Azimuth [°]	-60	-53	-30	-23	-15	-8	0	23	30	38	45	53
Height [°]	1.1	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.8	1.5
Azimuth [°]	68	75	83	90	98	105	113	120	128	135	180	
Height [°]	1.5	2.7	2.7	3.8	4.6	5.0	4.6	5.0	3.4	3.1	3.1	

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)





PVsyst V7.2.19

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

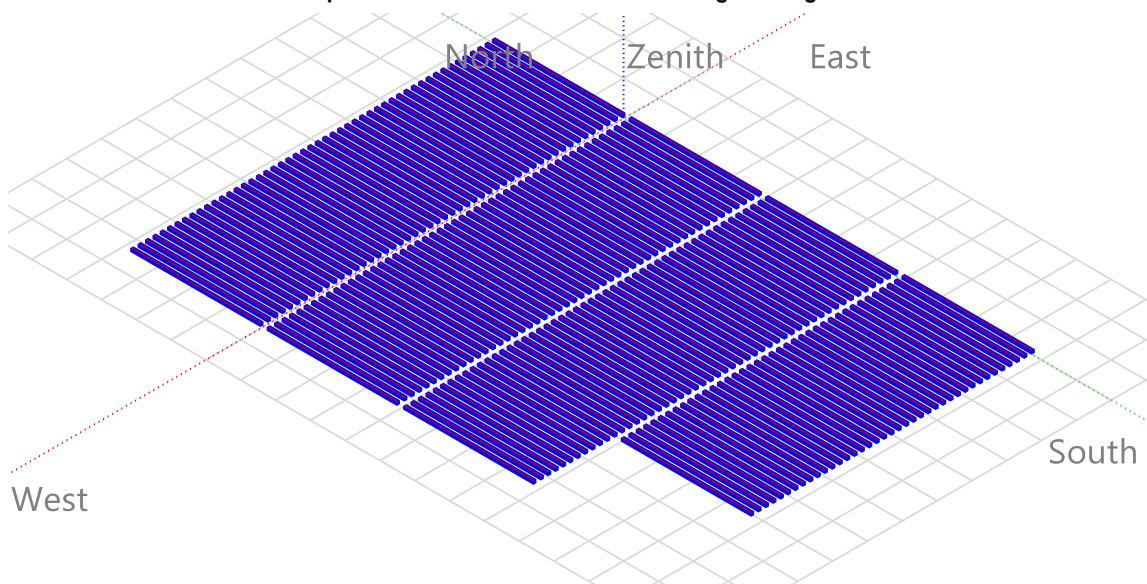
Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

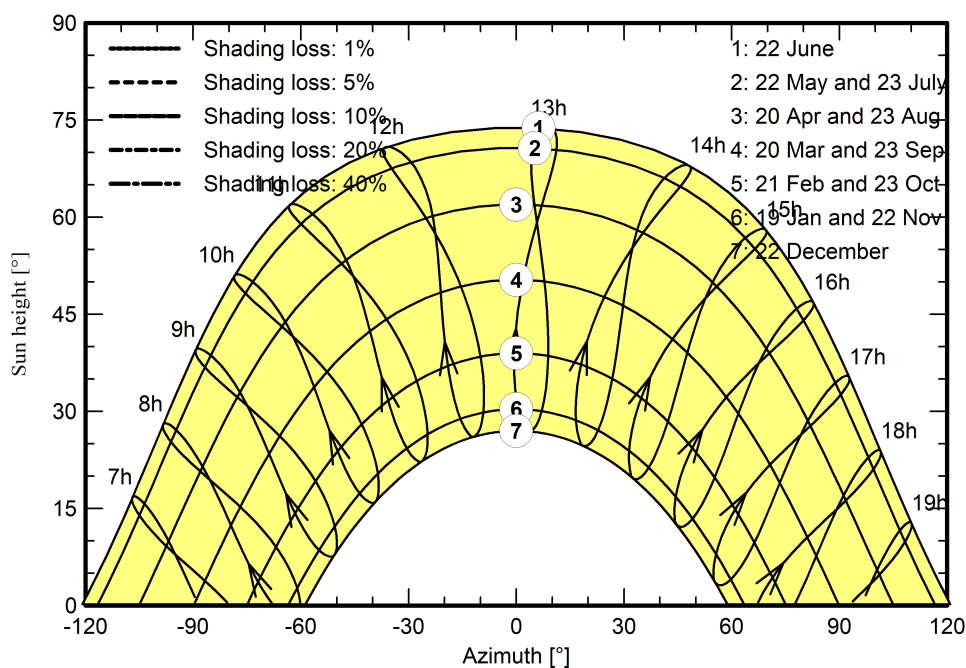
Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1





Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

PVsyst V7.2.19

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Main results

System Production

Produced Energy

16.52 GWh/year

Specific production

1962 kWh/kWp/year

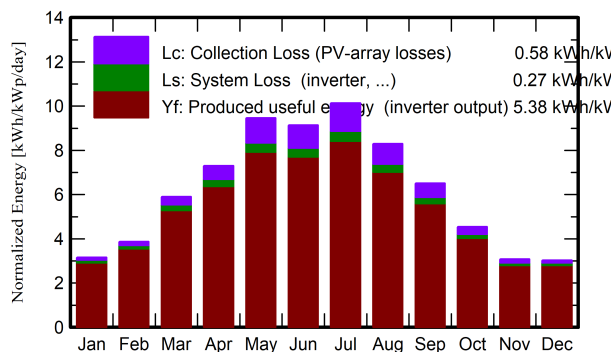
Apparent energy

18471.50 MVAh

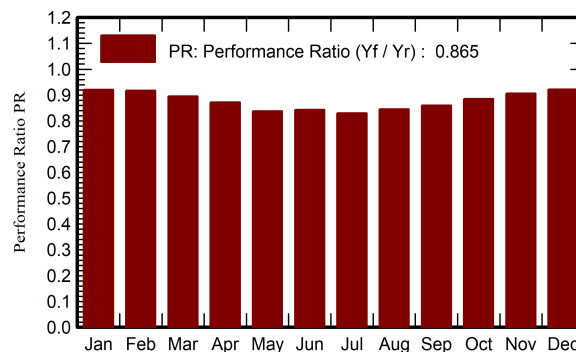
Performance Ratio PR

86.46 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	GWh	GWh	ratio
January	72.3	27.99	9.93	97.9	93.0	0.792	0.760	0.921
February	83.5	38.61	9.81	108.2	103.2	0.874	0.836	0.918
March	139.5	53.17	11.94	182.9	175.7	1.446	1.379	0.895
April	169.8	66.77	14.47	219.1	210.7	1.688	1.608	0.871
May	225.7	67.52	17.72	293.3	282.7	2.176	2.068	0.838
June	213.1	78.67	21.29	274.1	264.1	2.046	1.947	0.843
July	239.9	66.28	26.69	314.2	303.8	2.313	2.197	0.830
August	196.2	64.32	24.95	257.3	247.7	1.926	1.832	0.845
September	148.9	53.97	23.43	195.3	187.7	1.483	1.413	0.859
October	108.0	47.19	20.11	140.8	134.8	1.097	1.049	0.885
November	70.4	32.21	15.46	92.4	87.7	0.736	0.705	0.906
December	68.3	25.18	10.72	93.9	89.2	0.760	0.729	0.922
Year	1735.5	621.89	17.25	2269.4	2180.2	17.338	16.521	0.865

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio





PVsyst V7.2.19

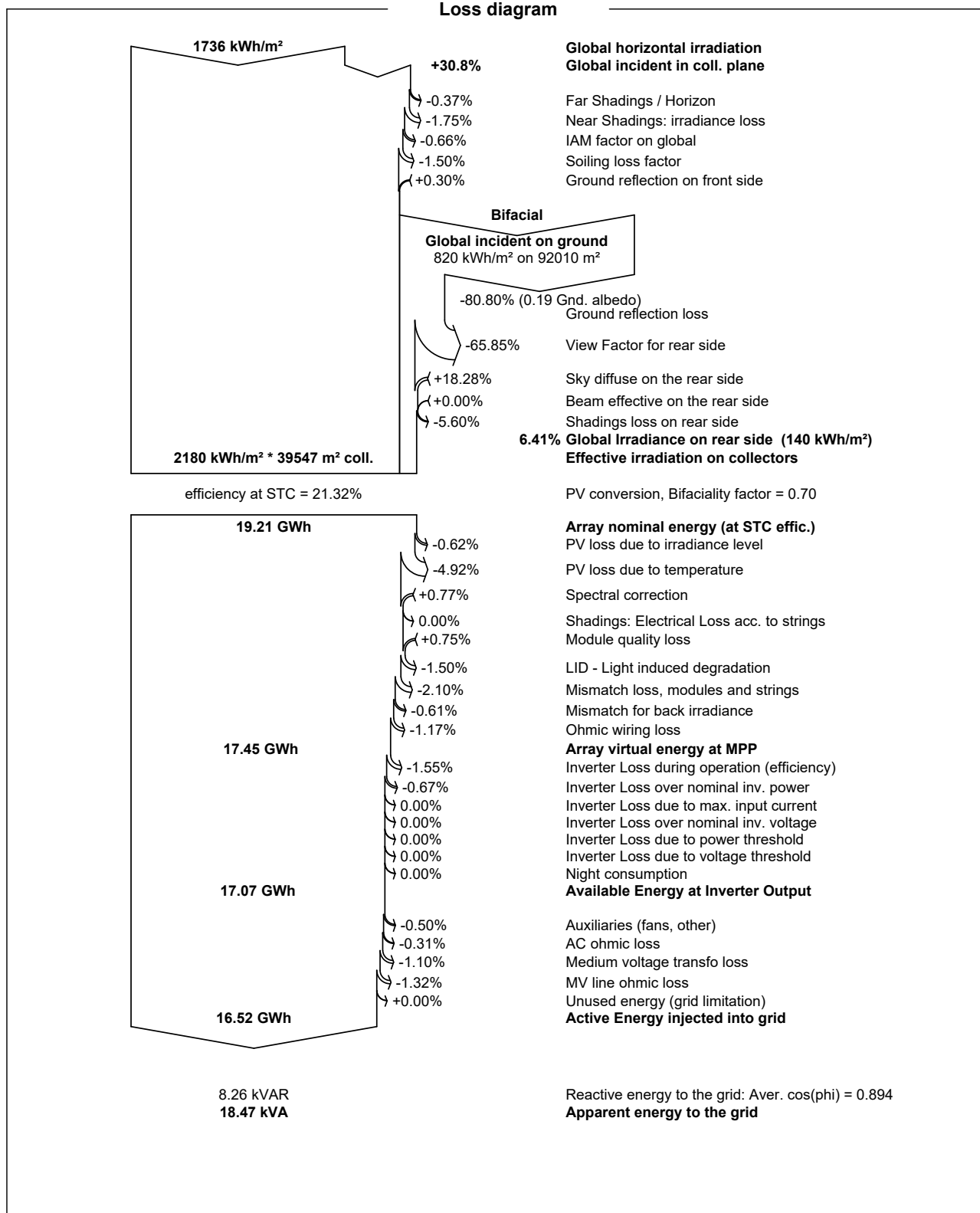
VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Loss diagram



03/10/22

PVsyst Licensed to Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Page 9/10



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4>

CSV: 06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4

Pàgina 30/32



PVsyst V7.2.19

VC1, Simulation date:
03/10/22 15:30
with v7.2.19

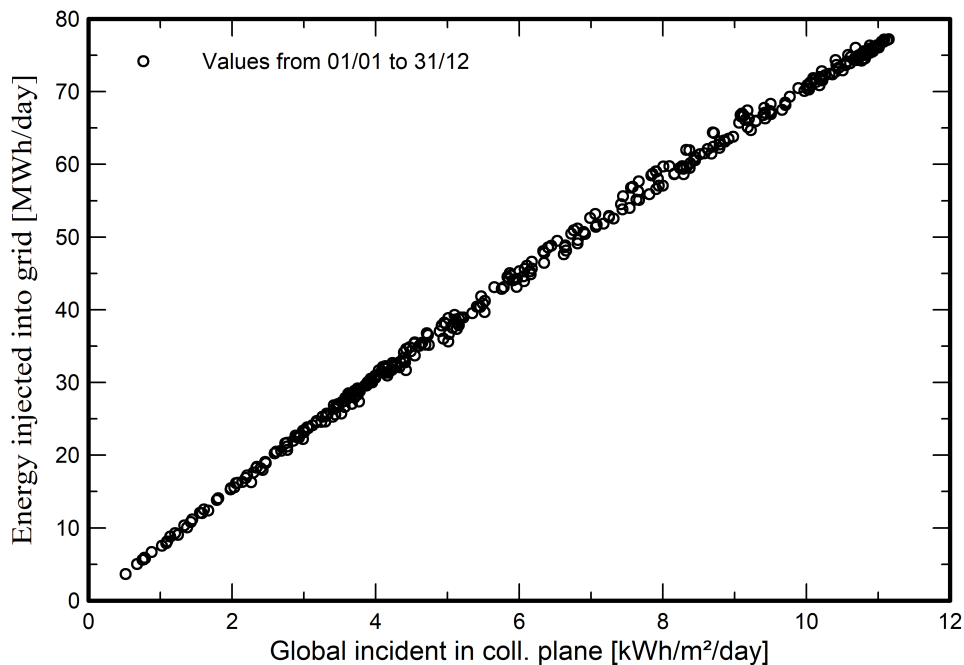
Project: Alten Mallorca II

Variant: Alten Mallorca I

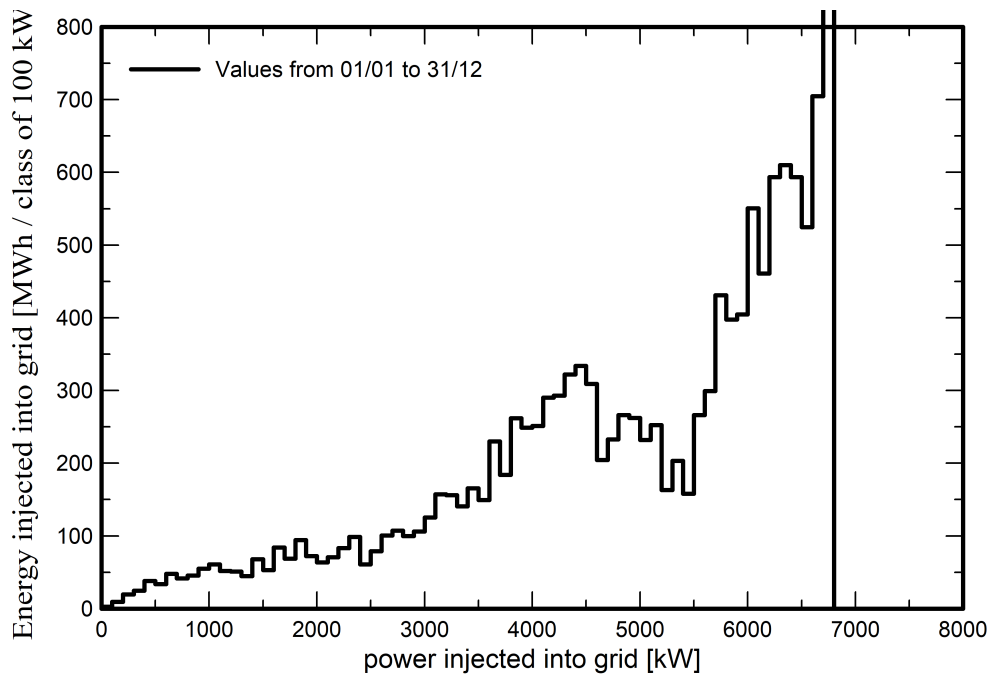
Alten Gestión de Proyectos S.L (Spain)

Special graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





GOVERN
ILLES
BALEARS

DOCUMENT ELECTRÒNIC

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4

ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4>

INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

Signant

ARXIU ELECTRÒNIC DEL GOVERN DE LES ILLES BALEARS

COMUNITAT AUTÒNOMA DE LES ILLES BALEARS

Firma amb segell de temps: 13-Feb-2023 07:30:18 AM GMT+0100

METADADES ENI DEL DOCUMENT

Identificador: ES_A04003003_2023_scu8e8kjisoc85qqim664q97dkguh

Nom del document: 230210_MALL1_Memoria_Estratègic_Def.pdf

Versió NTI: <http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e>

Tipus de document: Altres

Estat elaboració: Altres

Òrgan: A04003003

Data captura: 13-Feb-2023 07:08:37 AM GMT+0100

Origen: Administració

Tipus de signatura: Pades

Pàgines: 32



Adreça de validació:

<https://csv.caib.es/concsvfront/view.xhtml?hash=06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4>

CSV: 06088711819b15ac7b4f90c4b2f7219589a3ccf212f0c732b473ce83afd1b2f4