



PROYECTO BÁSICO MODIFICADO:

**PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II – “SON ORFILA-
BINIFAELL VELL-DRAGONERA”, SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA
DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO
Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV**

Polígono 25 - Parcela 173, Dragonera

Polígono 15 - Parcela 1, Binifaell Vell

Polígono 14 - Parcela 48, Son Orfila, T. M. Maó, Illes Balears

Promotor: Menorca Renovable II, S.L. (B-88.348.099)

TÉCNICOS REDACTORES:

JAUME SUREDA BONNÍN

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE

COL: 879 C.O.E.I.B.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Objeto	10
1.3 Justificación	13
1.3.1 Justificación energética	13
1.3.2 Justificación ambiental	14
1.4 Titularidad	15
1.5 Autores del proyecto	15
1.6 Normativa aplicable	15
1.6.1 Eléctrica	16
1.6.2 Medio ambiental	17
1.6.3 Otras	17
1.7 Documentos que integran el proyecto	19
2. MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO BINIFAE LL VELL	21
2.1 EMPLAZAMIENTO	21
2.1.1 Localización y características del lugar de ubicación del bloque	21
2.1.2 Clasificación del suelo	22
2.1.3 Condiciones ambientales y meteorológicas	24
2.1.4 Archivo fotográfico del terreno	24
2.2 DETALLES URBANÍSTICOS	28
2.2.1 Superficies y ocupaciones previstas	28
2.2.2 Afecciones consideradas	29
2.2.3 Accesos	29
2.3 DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO	30
2.3.1 Características generales	30
2.3.2 Generador Fotovoltaico	31
2.3.3 Inversor Fotovoltaico	33
2.3.4 Estructuras de suportación de módulos	34
2.3.5 Centro de transformación	36
2.3.5.1 Transformador de potencia	36
2.3.5.2 Celdas de Media Tensión (MT)	37
2.3.6 Sistema de conexiones eléctricas	37
2.3.6.1 Sistema de corriente continua (CC)	37
2.3.6.1.1 Cableado de CC	38
2.3.6.1.2 Canalizaciones de CC	38
2.3.6.2 Sistema de corriente alterna (CA)	39
2.3.6.2.1 Conductores CA BT	39
2.3.6.2.2 Canalizaciones CA BT	39
2.3.6.2.3 Cable de Media Tensión (MT)	39
2.3.6.3 Protecciones	41
2.3.6.4 Puesta a tierra	42
2.3.6.5 Armónicos y compatibilidad electromagnética	42
2.4 IMPACTO AMBIENTAL	42

2.4.1	Previsión de energía generada	42
2.4.2	Ahorro de energía primaria y emisiones de GEI	43
2.4.3	Barreras vegetales	44
2.4.4	Cierre perimetral	45
2.4.5	Actividades complementarias	46
2.4.5.1	Actividad apícola	46
2.4.5.2	Actividad agrícola ovina	46
2.4.6	Medidas de mejora ambiental	47
2.4.7	Necesidades hídricas	48
2.5	Integración paisajística de las edificaciones	48
3.	MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO SON ORFILA	49
3.1	EMPLAZAMIENTO	49
3.1.1	Localización y características del lugar de ubicación del bloque	49
3.1.2	Clasificación del suelo	50
3.1.3	Condiciones ambientales y meteorológicas	52
3.1.4	Archivo fotográfico del terreno	53
3.2	DETALLES URBANÍSTICOS	56
3.2.1	Superficies y ocupaciones previstas	56
3.2.2	Afecciones consideradas	57
3.2.3	Accesos	57
3.3	DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO	58
3.3.1	Características generales	58
3.3.2	Generador Fotovoltaico	59
3.3.3	Inversor Fotovoltaico	60
3.3.4	Estructuras de suportación de módulos	62
3.3.5	Centro de transformación	63
3.3.5.1	Transformador de potencia	63
3.3.5.2	Celdas de Media Tensión (MT)	64
3.3.6	Sistema de conexiones eléctricas	65
3.3.6.1	Sistema de corriente continua (CC)	65
3.3.6.1.1	Cableado de CC	65
3.3.6.1.2	Canalizaciones de CC	66
3.3.6.2	Sistema de corriente alterna (CA)	66
3.3.6.2.1	Conductores CA BT	66
3.3.6.2.2	Canalizaciones CA BT	66
3.3.6.2.3	Cable de Media Tensión (MT)	66
3.3.6.3	Protecciones	68
3.3.6.4	Puesta a tierra	69
3.3.6.5	Armónicos y compatibilidad electromagnética	69
3.4	IMPACTO AMBIENTAL	69
3.4.1	Previsión de energía generada	69
3.4.2	Ahorro de energía primaria y emisiones de GEI	70
3.4.3	Barreras vegetales	71
3.4.4	Cierre perimetral	72
3.4.5	Actividades complementarias	73
3.4.5.1	Actividad apícola	73

3.4.5.2	Actividad agrícola ovina	73
3.4.6	Medidas de mejora ambiental	75
3.4.7	Necesidades hídricas	75
3.5	Integración paisajística de las edificaciones	75
4.	MEMORIA DE LA EVACUACIÓN CONJUNTA DE LOS BLOQUES FOTOVOLTAICOS BINIFAE LL VELL Y SON ORFILA	77
4.1	Trazado	77
4.2	Conductores a emplear	77
4.2.1	Conductor Son Orfila	77
4.2.2	Conductor Binifaell Vell	78
4.3	Zanja y colocación del cable	79
4.4	Relación de afectados por la línea de conexión y posibles afecciones	80
5.	MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO DRAGONERA	85
5.1	EMPLAZAMIENTO	85
5.1.1	Localización y características del lugar de ubicación del bloque	85
5.1.2	Clasificación del suelo	86
5.1.3	Condiciones ambientales y meteorológicas	88
5.2	DETALLES URBANÍSTICOS	89
5.2.1	Superficies y ocupaciones previstas	89
5.2.2	Afecciones consideradas	90
5.2.3	Accesos	90
5.3	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	91
5.3.1	Características generales	91
5.3.2	Generador Fotovoltaico	92
5.3.3	Inversor Fotovoltaico	94
5.3.4	Estructuras de suportación de módulos	95
5.3.5	Centro de transformación	96
5.3.5.1	Transformador de potencia	97
5.3.5.2	Celdas de Media Tensión (MT)	98
5.3.6	Sistema de conexiones eléctricas	98
5.3.6.1	Sistema de corriente continua (CC)	98
5.3.6.1.1	Cableado de CC	98
5.3.6.1.2	Canalizaciones de CC	99
5.3.6.2	Sistema de corriente alterna (CA)	100
5.3.6.2.1	Conductores CA BT	100
5.3.6.2.2	Canalizaciones CA BT	100
5.3.6.2.3	Cable de Media Tensión (MT)	100
5.3.6.3	Protecciones	101
5.3.6.4	Puesta a tierra	102
5.3.6.5	Armónicos y compatibilidad electromagnética	102
5.4	IMPACTO AMBIENTAL	102
5.4.1	Previsión de energía generada	102
5.4.2	Ahorro de energía primaria y emisiones de GEI	103

5.4.3	Barreras vegetales	104
5.4.4	Cierre perimetral	105
5.4.5	Actividades complementarias	105
5.4.5.1	Actividad apícola	106
5.4.5.2	Actividad agrícola ovina	106
5.4.6	Medidas de mejora ambiental	106
5.4.7	Necesidades hídricas	106

6. MEMORIA DE LA SUBESTACIÓN 20/132KV SITUADA EN EL POLÍGONO 25, PARCELA 173 Y EVACUACIÓN A LA SUBESTACIÓN DRAGONERA _____ 108

6.1	Descripción de la subestación Dragonera Renovable y línea de evacuación	108
6.2	Emplazamiento	109
6.3	Características básicas del diseño de la subestación	110
6.3.1	Sistema 132kV	110
6.3.2	Sistema 20kV	111
6.3.3	Transformador de potencia	112
6.3.4	Seccionadores	114
6.3.4.1	Seccionador de nivel 132kV	114
6.3.4.2	Seccionadores del nivel de 20 kV	115
6.3.5	Disyuntores	115
6.3.5.1	Disyuntores nivel de 132KV	115
6.3.5.2	Disyuntores nivel de 20KV	116
6.3.6	Relés de protección	117
6.3.7	Autoválvulas	119
6.3.7.1	Autoválvulas nivel de 132KV.	119
6.3.7.2	Autoválvulas nivel de 20 KV:	120
6.3.8	Transformadores de tensión e intensidad (medida y protección)	120
6.3.8.1	Transformadores de intensidad del nivel de 132KV.	120
6.3.8.2	Transformadores de intensidad del nivel de 20KV.	121
6.3.8.3	Transformadores de tensión del nivel de 132KV.	121
6.3.8.4	Transformadores de tensión del nivel de 20KV	122
6.3.9	Resistencia de P.A.T. del trafo de potencia	123
6.3.10	Aparatos de medida	124
6.3.11	Conductores	124
6.3.11.1	Conexiones entre aparatos en intemperie	124
6.3.11.2	Puentes interconexión celda-transformador de potencia	125
6.3.11.3	Cables aislados de interconexión celdas-transformador de servicios auxiliares	125
6.3.12	Aisladores	126
6.3.13	Celdas de media tensión	126
6.3.13.1	Celda de protección trafo.	127
6.3.13.2	Celdas de línea.	128
6.3.13.3	Medida	129
6.3.14	Servicios auxiliares	129
6.3.15	Red de tierras	130
6.4	Línea de evacuación a SE Dragonera	131
6.4.1	Trazado	131
6.4.2	Conductor	131
6.4.2.1	Características técnicas del conductor	131

6.4.3	Zanja y colocación del cable	132
6.5	Integración paisajística de las edificaciones	134
7.	MEMORIA DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION-LITIO	135
7.1	Emplazamiento	135
7.2	Descripción tecnología	135
7.3	Sistema de acumulación	137
8.	PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F	139
8.1	Localización y acceso	139
8.2	Fase de obras	141
8.3	Uso, mantenimiento y desmantelamiento	143
8.4	Paisaje	144
8.5	Impacto atmosférico.	146
8.6	Áreas de protección de riesgo	146
8.7	Protección de las clases de suelo rústico de los PTI con interés natural o paisajístico, y de los corredores ecológicos	147
8.8	Hábitats de interés comunitario y especies protegidas	147
8.8.1	Hidrología	148
8.9	Bienes de interés cultural y bienes catalogados	149
9.	DOCUMENTACIÓN ANEXA	150
9.1	ANEXO I. INFORMES DE PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA	150
9.2	ANEXO II. JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO	151
9.3	ANEXO III. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS COMPONENTES	152
9.4	ANEXO IV. INFORMES RECIBIDOS	153
9.4.1	Informe Viabilidad Acceso a SE Dragonera	153
10.	PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD Y CONTROL	154
11.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	199
12.	ESTUDIO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	204
12.1	FICHA DE RESIDUOS	216
13.	PRESUPUESTO BÁSICO	217
14.	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	218
14.1	Planos bloque fotovoltaico Binifaell Vell	218
14.2	Planos bloque fotovoltaico Son Orfila	219
14.3	Planos línea de conexión conjunta Binifaell Vell y Son Orfila	220

14.4	Planos Bloque Fotovoltaico Dragonera	221
14.5	Planos Subestación 20/132kV Dragonera Renovable y evacuación a SE Dragonera (REE)	222

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

A continuación, se resume el estado actual de tramitación:

- El proyecto actual es promovido por el grupo empresarial Q-Impact Investment Management, S.A.
- En un principio, Q-Impact Investment Management, S.A. trataba de implantar 2 parques solares fotovoltaicos en Mahón mediante 2 sociedades diferentes:
 - Menorca Renovable I, S.L. (B-88.348.073) con aval de 20,00 MWp y capacidad máxima admisible en el nudo de Dragonera 132 kV de 3,73 MW
 - Menorca Renovable II, S.L. (B-88.348.099) con aval de 46,00 MWp y capacidad máxima admisible en el nudo de Dragonera 132 kV de 39,22 MW
- En *julio de 2019*, se presentaron las garantías económicas correspondientes en forma de seguros de caución confirmados ante Red Eléctrica de España (a partir de ahora “REE”).
- El acceso de Menorca Renovable I, S.L. se presentó en la SE Mahón y no fue concedido por REE dando el contingente de generación en la SE Dragonera.
- El *14 de noviembre de 2019* se recibió la Resolución del Director General de Energía y Cambio Climático por la cual se designa como **Interlocutor Único de Nudo en la subestación SE Dragonera 132 kV a Menorca Renovable II, S.L.** Dicha resolución se puede encontrar en el anexo IV.
- En *diciembre de 2020*, se emitió por parte del Govern Balear la **admisión a trámite de los proyectos básicos**:
 - **“Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable I – “Dragonera”, subestación colectora/elevadora Dragonera Renovable 20 / 132 kV, almacenamiento con baterías de ion litio y línea de evacuación 132 kV”**
 - **“Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II – “Son Orfila-Binifaell Vell” y línea de conexión en MT 20 kV”**

- En el proyecto de Menorca Renovable I se ocupaba el terreno de *Alfavara*, el cual se encuentra en un espacio protegido, por lo tanto era necesaria la modificación de dicho proyecto.
- Durante estos meses, se tramitó la fusión de los avales de las sociedades Menorca Renovable I S.L. y Menorca Renovable II S.L. ya que al compartir nudo de conexión, necesitan de una infraestructura de evacuación común.
Recibiendo la conformidad por parte de REE de dicha fusión.
- **La fusión se ha realizado manteniendo la sociedad Menorca Renovable II S.L.**
- Debido a la necesidad de presentar un proyecto modificado y a la fusión de avales, se presenta el presente “*Proyecto básico modificado: Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II – “Son Orfila-Binifaell Vell-Dragonera”, subestación colectora/elevadora Dragonera Renovable, almacenamiento con baterías de ion litio y línea de evacuación 132 kV*” el cual agrupa en un solo proyecto todo lo presentado anteriormente.
- Este proyecto refundido, además de simplificar el trámite administrativo también supone:
 - Una **mejora en el ratio de potencia pico / potencia nominal, quedando actualmente con un ratio de 1,40.**
 - **Una ocupación de únicamente Suelo Rústico General.**
 - **Una mejora en la tecnología fotovoltaica empleada, suponiendo una reducción de superficie total ocupada.**

Con todo lo anteriormente expuesto, se presenta el Proyecto del Parque Solar Fotovoltaico “Son Orfila – Binifaell Vell – Dragonera” promovido por la sociedad Menorca Renovable II, S.L. El parque se encuentra dividido en tres bloques diferentes, cada uno en una parcela del Término Municipal de Mahón:

- Bloque de Son Orfila: situado en el *polígono 14 – parcela 48* donde se instalarán 26.645,22 kWp y 17.945,00 kW nominales
- Bloque de Binifaell Vell: en el *polígono 15 – parcela 1* donde se instalarán 29.653,68 kWp y 21.275,00 kW nominales
- Bloque de Dragonera: situado en el *polígono 25 – parcela 173* donde se instalarán 3.694,74 kWp y 3.730,00 kW nominales

Totalizando una potencia pico de 59,99 MWp y 42,95 MW nominales.

Los bloques de Son Orfila y Binifaell Vell se encuentran en parcelas colindantes a una distancia de cuatro kilómetros de la SE Dragonera, por lo que compartirán infraestructura de evacuación.

El bloque Dragonera, así como las características de la **Subestación Colectora/Elevadora 20/132 kV** que recibirá el nombre de Subestación “Dragonera Renovable”, se situarán ambos en el *polígono 25 – parcela 173* del T.M. Maó, junto a la SE Dragonera.

En la Subestación Dragonera Renovable se conectarán los tres bloques fotovoltaicos, se colectará la energía en Media Tensión 20 kV y se elevará la tensión mediante un transformador de 50 MVA hasta la tensión del nudo de conexión en la SE Dragonera 132 kV de REE.

En las inmediaciones de la Subestación Dragonera, se plantea la realización de un **sistema de almacenamiento de energía**, mediante baterías de ion-litio, con una capacidad total de almacenamiento de 120 MWh, que corresponde a 2 MWh/MWp instalado.

1.2 OBJETO

El presente Proyecto Básico del Parque Solar Fotovoltaico “Son Orfila – Binifaell Vell – Dragonera”, se realiza a petición de la empresa Menorca Renovable II, S.L, con C.I.F.: B-88.348.099 y domicilio en Calle Jenner, 3. 28010, Madrid, quien pretende la ejecución de una instalación fotovoltaica de 59,99 MWp y 42,95 MW nominales en el T.M. de Mahón.

El proyecto contempla la instalación total de 90.216 paneles solares de 665 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en estructuras fijas, 233 inversores descentralizados de 185 kW y 14 centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 20 kV soterrado en zanja hasta las celdas de Media Tensión situadas en la Subestación Elevadora Dragonera Renovable que se encuentra en el polígono 25, parcela 173 del T.M. Maó.

La subestación colectará la energía en una barra de 20 kV para posteriormente elevarla a la tensión de conexión al nudo de la SE Dragonera 132 kV, mediante un transformador de 50 MVA y apartamento de protección y medida de 132 kV. Así como la línea de evacuación soterrada.

En las inmediaciones de la subestación Dragonera Renovable se plantea la instalación de un área destinada a almacenamiento de energía mediante baterías

de ion litio.

El presente proyecto, se tramitará por **Declaración de Interés Estratégico Industrial**. Para declarar dicho interés, el promotor hará entrega de:

- **Memoria de Declaración de Interés Estratégico Industrial**, con las características generales del proyecto con valoración del impacto en el tejido industrial de las Islas Baleares; el calendario de ejecución del proyecto; la viabilidad económica y financiera y el nivel de generación de empleo.

El parque tiene las siguientes características:

- Se ubica en una zona de aptitud fotovoltaica Media-Baja en el PDSEIB
- La ocupación, en cada uno de los terrenos es menor a 200.000 m² (20ha)
- Es un proyecto que cumple con el modelo de reconversión energética a través de una tecnología limpia y sostenible.

La ocupación total del parque fotovoltaico es superior a 100.000 m² (10 ha) por lo tanto es una **instalación fotovoltaica tipo D**, según la *Modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (PDSEIB) de la Ley 10/2019, de 2 de febrero*.

El artículo 13, apartado 1 b), del *Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el cual se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de les Illes Balears*, establece que “Serán objeto de **evaluación ambiental**, de acuerdo con esta ley, los proyectos incluidos en el anexo 1”.

En base a lo anterior, las actuaciones que evalúan quedan enmarcadas en:

- ANEXO 1. *Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria*
- *Grupo 3. Energía*
 - “Subestaciones de transformación de energía eléctrica a partir de 10 MW en suelo rústico.”
 - *Instalaciones con una ocupación total de más de 2 ha situadas en suelo rústico fuera de las zonas de aptitud alta o media del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para las instalaciones comentadas en el plan territorial insular correspondiente.*

El presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para diseñar el parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II – “Son Orfila - Binifaell Vell - Dragonera” de 59,99 MWp de potencia instalada, la subestación Dragonera Renovable, el almacenamiento mediante baterías de ion litio y la evacuación de energía en 132 kV de acuerdo con lo establecido en:
 - *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
 - *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*
 - *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.*
- En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, los informes de los distintos organismos competentes y la Declaración de Interés Estratégico, según lo establecido en:
 - *Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears*
 - *Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
 - *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
 - *Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- Informar al Ayuntamiento de Mahón de las actuaciones previstas y de la relación de afectados por zanja por la que discurrirán las líneas de media tensión de evacuación de los bloques Son Orfila – Binifaell Vell..

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 JUSTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica”.

También sería compatible con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. En concreto, dicho plan contempla los siguientes objetivos a 10 años vista:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.
- Aumentar la potencia instalada de energía solar fotovoltaica hasta alcanzar

los 36.882 MW y la energía eólica hasta los 50.258 MW en 2030.

Además, también es completamente compatible con los objetivos establecidos de cara a 2030 por las Directrices Estratégicas de Menorca que son:

- El 85% de cobertura de la demanda eléctrica con renovables de generación propia.
- Reducción del 50% de consumo de combustibles fósiles en el transporte terrestre.
- Reducción del 30% en usos térmicos del sector servicios, residencial e industrial.
- Reducción del 10% del consumo de gasóleo B en el sector primario

1.3.2 JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

La instalación solar objeto de este proyecto pretende, no solo dar respuesta a la necesidad insular, nacional y mundial de aporte de energía renovable sino que pretende combinar dicha actividad energética con diversas actividades agrarias.

Por este motivo, se destinará una parte de la inversión a partidas ambientales que serán las siguientes:

- **Partida destinada a la mejora del estado de las fincas para albergar ganado ovino.** El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas. En dicha partida se plantean labores de mejora de los aljibes existentes e instalación de abrevaderos para el ganado ovino si fueran necesarios.
- **Partida destinada a la mejora del estado de las fincas para favorecer el hábitat de las aves,** mediante la instalación de abrevaderos para las aves, los cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz o la perdiz y la instalación de refugios de piedras (*clapés*) para nidificación de las aves.
- **Partida destinada al establecimiento de un hábitat de polinizadores para ayudar a conservar los insectos amenazados,** principalmente abejas, mediante el cultivo de especies de plantas nativas, como

forrajeras o melíferas, en torno a las cuales prevalecen los polinizadores. Estos cultivos se realizarán entre las hileras de paneles y se podrá complementar con la actividad de apicultura. Se podrán instalar colmenas en un entorno completamente seguro, como es la instalación fotovoltaica que se encontrará vallada y vigilada. Además contará con un cultivo de alta polinización en su entorno.

- **Partida destinada a la reducción de impacto visual** de la instalación solar mediante la plantación de una barrera vegetal de acebuche y mata charneca o lentisco.
- **Recuperación de bienes etnográficos**, presentes en las parcelas afectadas.

1.4 TITULARIDAD

El titular de la instalación es:

- **Sociedad:** Menorca Renovable II
- **CIF:** B-88.348.099
- **Dirección:** Calle de Jenner, N° 3. 28.010, Madrid

1.5 AUTORES DEL PROYECTO

Los técnicos facultativos responsables de este proyecto básico son:

- Jaume Sureda Bonnín, colegiado nº 700 en el COETIB.
- Gonzalo García Uriarte, colegiado nº879 en COEIB.

Comunicación electrónica:

- Mail: jsureda@tecnicosconsultores.com
- Telf.: 971.835.498

1.6 NORMATIVA APLICABLE

En la realización de este proyecto básico se ha tenido presente toda la reglamentación vigente, en especial cada una de las especificaciones contenidas

en:

1.6.1 ELÉCTRICA

- *Ley 24/2013, de 26 de diciembre*, del Sector Eléctrico.
- *Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio*, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- *Ley 15/2012, de 27 de diciembre*, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- *Ley 13/2012, de 20 de noviembre*, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- *Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre*, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- *Real Decreto 413/2014, de 6 de junio*, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- *Real Decreto 1955/2000*, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- *Real Decreto 1110/2007* por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero*, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.L.A.T.) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo*, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

- *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- *Normas UNE* admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Recomendaciones UNESA.
- Procedimientos REE en los SEIES

1.6.2 MEDIO AMBIENTAL

- *Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears*
- *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.*
- *Ley 6/2010, de 24 de marzo*, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- *Ley 6/2009, de 17 de noviembre* de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- *Decreto 33/2015*, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

1.6.3 OTRAS

- *Ley 14/2019, de 29 de marzo*, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears
- *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 Pla director sectorial energético de las Illes Balears.
- *Ley 6/2019, de 8 de febrero*, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.

- *Ley 13/2012, de 20 de noviembre*, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- *Decreto 33/2015, de 15 de mayo*, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- *Plan Territorial Insular* (Aprovació definitiva Ple del Consell Insular de Menorca de dia 25-04-2003; aprovació definitiva modificació del PTI Ple del Consell Insular de Menorca de dia 26-06-2006).
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Illes Balears.
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- ley 3/2005, de 20 de abril. De protección del medio nocturno de las Illes Balears.
- *Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre*, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- *Legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales*: Ley 31/1995 8.11.95/BOE269 y Reales Decretos sucesivos que desarrollan la ley.
- *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997*, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- *Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997*, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- *Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997*, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- *Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997*, sobre Disposiciones

mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre*, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio*, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente al riesgo eléctrico.

1.7 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Con el objetivo de simplificar el proyecto actual, se ha optado por dividirlo en diversos documentos. Al tratarse de un parque fotovoltaico dividido en tres “bloques fotovoltaicos”, se detallará cada bloque fotovoltaico de manera independiente en una memoria cada uno, habrá otra memoria detallando la subestación donde se colectará la energía evacuada por cada uno de los bloques fotovoltaicos y se elevará su tensión para conectar a la subestación de Dragonera. Los documentos que componen este proyecto son los siguientes:

[Documento nº1.- MEMORIA DESCRIPTIVA](#)

[Documento nº2.- MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO BINIFAELL VELL](#)

[Documento nº3.- MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO SON ORFILA](#)

[Documento nº4.- MEMORIA DE LA EVACUACIÓN CONJUNTA DE LOS BLOQUES FOTOVOLTAICOS BINIFAELL VELL Y SON ORFILA](#)

[Documento nº5.- MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO DRAGONERA](#)

[Documento nº6.- MEMORIA DE LA SUBESTACIÓN 20/132KV SITUADA EN EL POLÍGONO 25, PARCELA 173 Y EVACUACIÓN A LA SUBESTACIÓN DRAGONERA](#)

[Documento nº7.- MEMORIA DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION-LITIO](#)

[Documento nº8.- PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F](#)

[Documento nº9.- DOCUMENTACIÓN ANEXA](#)

[Documento nº10.- PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD Y CONTROL](#)

[Documento nº11.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD](#)

[Documento nº12.- ESTUDIO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS](#)

[Documento nº13.- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA](#)

[Documento nº14.- PRESUPUESTO BÁSICO](#)

2. MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO BINIFAE LL VELL

En esta memoria se detallarán las características técnicas del **bloque solar fotovoltaico** situada en el terreno de Binifaell Vell, en el polígono 15 parcela 1. También se cuantificará la **energía producida** por el bloque, las **toneladas de CO₂ evitadas** y se comentará brevemente las actuaciones a realizar para disminuir el impacto ambiental del proyecto.

El bloque contará con un total de 44.592 paneles solares de 665 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en estructuras fijas, 115 inversores descentralizados de 185 kW y 7 centros de transformación que se conectan entre sí mediante tendido eléctrico de 20 kV soterrado en zanja (compartida con el bloque fotovoltaico de Son Orfila y que se encuentra en el [Documento 4](#)) hasta la celda de Media Tensión situada a en la Subestación Dragonera Renovable que se encuentra a 4,075 km en el polígono 25, parcela 173 del T.M. Mahón.

2.1 EMPLAZAMIENTO

2.1.1 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL BLOQUE

El bloque solar fotovoltaico se proyecta en el Término Municipal de Mahón.

Finca	Dirección	Ref. Catastral
Binifaell Vell	Polígono 15, Parcela 1 T. M. Mahón	07032A015000010000UT

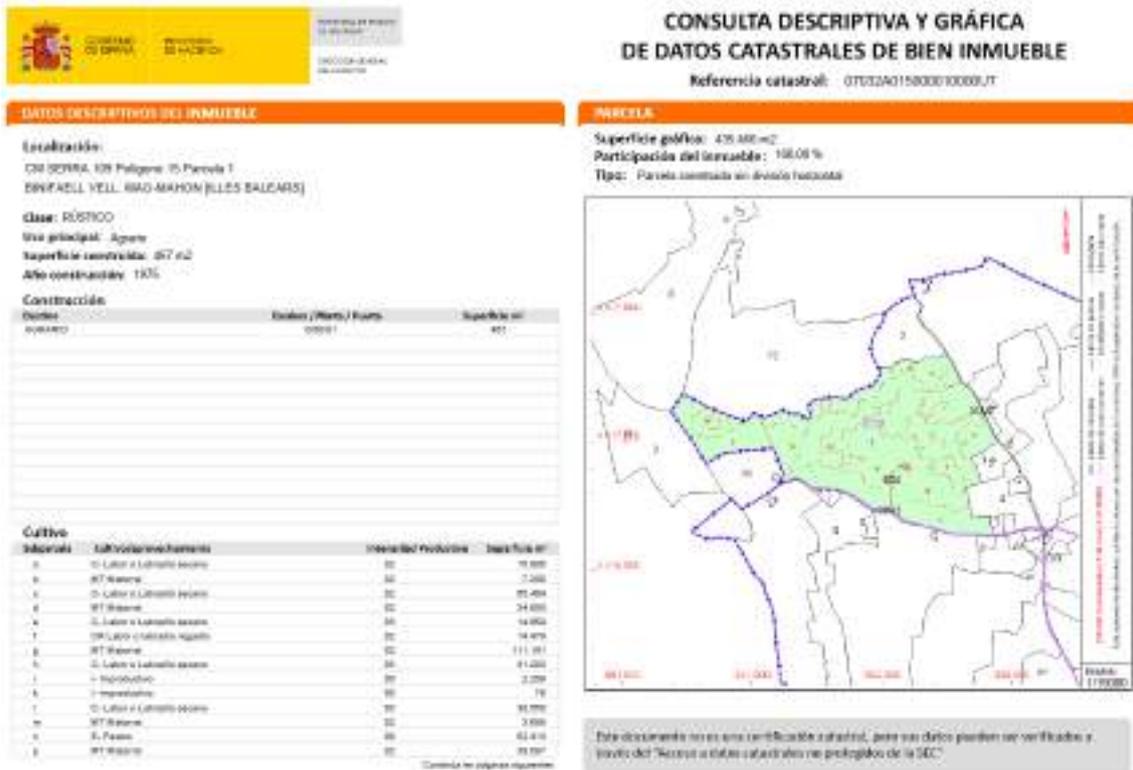


Imagen 1. Ficha catastral Polígono 15 – Parcela 1

2.1.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- I. Según el *PDSEIB* el bloque se ubica en unos terrenos clasificados como **Zona de Aptitud Fotovoltaica Baja y Media**.



Imagen 2. Aptitud fotovoltaica del terreno

- II. Según el *Pla Territorial Insular (PTI)* el bloque se ubica en:
 - **Suelo Rústico Gneral - Área de Interés Agrario (AIA)** de uso condicionado para instalaciones renovables.



Imagen 3. PTI del terreno

No hay zonas ANIT y ANEI en las fincas objeto de este proyecto.

- III. Según la Red Hidrográfica provisional el bloque se ubica cerca de un torrente, del que en todo momento se dejarán más de 5 metros de servidumbre:

En el terreno no hay zonas catalogadas de Riesgo de Inundación



Imagen 4. Red Hidrográfica Provisional

- IV. En el terreno de Binifaell Vell no se instalan paneles en zona ZAR.



Imagen 5. Zonas ZAR

2.1.3 CONDICIONES AMBIENTALES Y METEOROLÓGICAS

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicado el bloque fotovoltaico. Dichos datos han sido extraídos de la base de datos de Meteonorm.

Dónde:

- *GlobHor*: Es la radiación global horizontal por metro cuadrado
- *DiffHor*: Es la radiación difusa horizontal por metro cuadrado
- *T_Amb*: Temperatura ambiente
- *WindVel*: Velocidad del viento
- *RelHum*: Humedad relativa

meteo para Sant Climent - Datos generados sintéticamente a partir de valores mensuales

Comienzo del intervalo	GlobHor kWh/m ² /mes	DiffHor kWh/m ² /mes	T_Amb °C	WindVel m/s	RelHum proporción
Enero	65.7	29.1	10.4	4.1	0.791
Febrero	79.9	38.6	10.4	4.4	0.767
Marzo	130.1	53.9	12.2	4.5	0.763
Abril	167.1	67.6	14.1	4.4	0.774
Mayo	202.3	79.5	17.8	4.1	0.744
Junio	217.8	75.4	22.0	3.9	0.690
Julio	232.9	72.2	24.9	3.7	0.667
Agosto	191.9	74.4	25.4	3.7	0.666
Septiembre	140.3	56.6	21.8	3.7	0.733
Octubre	104.1	46.1	19.4	4.0	0.778
Noviembre	69.5	32.7	14.5	4.5	0.785
Diciembre	59.8	25.4	11.7	4.5	0.782
Año	1661.5	651.5	17.1	4.1	0.745

2.1.4 ARCHIVO FOTOGRÁFICO DEL TERRENO

A continuación se muestran algunas fotos tomadas con dron del terreno, se pueden ver los puntos desde donde se tomaron estas imágenes en el plano 2 de *Estado Actual del Terreno*.

Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10



2.2 DETALLES URBANÍSTICOS

2.2.1 SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS

A continuación se resume la superficie ocupada por la totalidad del bloque solar fotovoltaico y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total de la parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela a ocupar.
- **Superficie poligonal:** Es la superficie poligonal de los paneles y construcciones que se pretenden instalar, teniendo en cuenta la separación entre paneles
- **Superficie ocupada:** Es la superficie ocupada en el plano normal.

Finca	Dirección	Superficie total de la parcela	Superficie poligonal	Ocupación
Binifaell Vell	Polígono 15, Parcela 1 T. M. Mahón	435.466m ²	197.510m ²	45,36%

	Número (ud)	Sup. Proyección estructura horizontal unitaria	Inclinación	Sup. Ocupada
Estructura y placas FV	929 estructuras	141,58m ²	20°	131.527,82m ²
MVS3430	7	22,54m ²		157,78m ²
Total				131.685,6m²
Ocupación				30,24%

2.2.2 AFECCIONES CONSIDERADAS

A continuación, se detallan las distancias, servidumbres y retranqueos a elementos y sitios característicos alrededor y dentro del terreno.

- Distancia a parcelas colindantes: 10 metros
- Construcciones: 200 metros
- Muros de pared seca: 2,5 metros
- Torrente: 5 metros
- Entornos de protección de bienes patrimoniales de Binifael Vell i Son Orfila: Según propuesto en el informe arqueológico.

2.2.3 ACCESOS

Actualmente hay 3 accesos a la parcela por la parte sur y 2 accesos por la parte este que se pueden ver en la siguiente imagen simbolizados con flechas de color rojo:



Imagen 6. Accesos actuales a las parcelas

Para el acceso al parque fotovoltaico no se pondrán nuevos accesos, sino que se aprovecharán los accesos ya existentes.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO

2.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red de transporte (132kV). Esta transformación se realiza a través de los inversores, centros de transformación y la subestación colectora/elevadora (objeto de otro proyecto).

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico del bloque fotovoltaico de Binifaell Vell son:

- Generador fotovoltaico
- Estructura fija FV
- Sistema inversor
- Centros de transformación
- Sistema conexiones eléctricas
- Protecciones eléctricas
- Infraestructura de conexión en MT 20 kV

- Celda de conexión en MT a la subestación colectora

Los datos técnicos del bloque serán los siguientes o de características similares a las siguientes:

Bloque Solar Fotovoltaico en el terreno de Binifael Vell	
Nombre del parque	Parque Solar Fotovoltaico Menorca Renovable II "Son Orfila – Binifael Vell – Dragonera"
Ubicación	Término Municipal: Mahón
	Coordenadas UTM-ETRS89 (Zona 31 N):
	X: 602.077 Y:4.417.058
Tipo de tecnología	Silicio monocristalino PERC de 132 celdas
Módulos	Monocristalino de 665 Wp
	Nº de módulos: 44.592
Inversor	115 inversores Huawei SUN2000-185KTL-H1 de 185 kW de potencia
Estructura	Fija 20º- 4H
Distancia entre filas	2,80 metros
Centros de transformación	7 MVS3430 de Power Electronics de 3,43 MVA de potencia
Potencia instalada	29.653,68 kWp
Potencia Nominal	21.275,00 kW
Tipo de conexión	Trifásica 20 kV y 132 kV

2.3.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Se proyecta el bloque de 44.592 módulos de la marca Canadian Solar modelo HiKu7 Mono CS7N 665MS o equivalente, cuyas principales características son:

DATOS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Marca	CANADIAN SOLAR
Modelo	CS7N 665MS
Potencia nominal (Wp)	665
Voltaje en circuito abierto (Voc)	45,6
Corriente de cortocircuito (Isc)	18,51
Voltaje en MPP (V)	38,5
Intensidad en MPP (A)	17,28
Eficiencia del módulo (%)	21,4%
Coefficiente de temperatura Voc (%/°C)	-0,26
Coefficiente de temperatura Isc (%/°C)	0,05
Dimensiones	2384*1303*35mm

En la imagen siguiente se pueden observar las características técnicas del módulo a emplear.

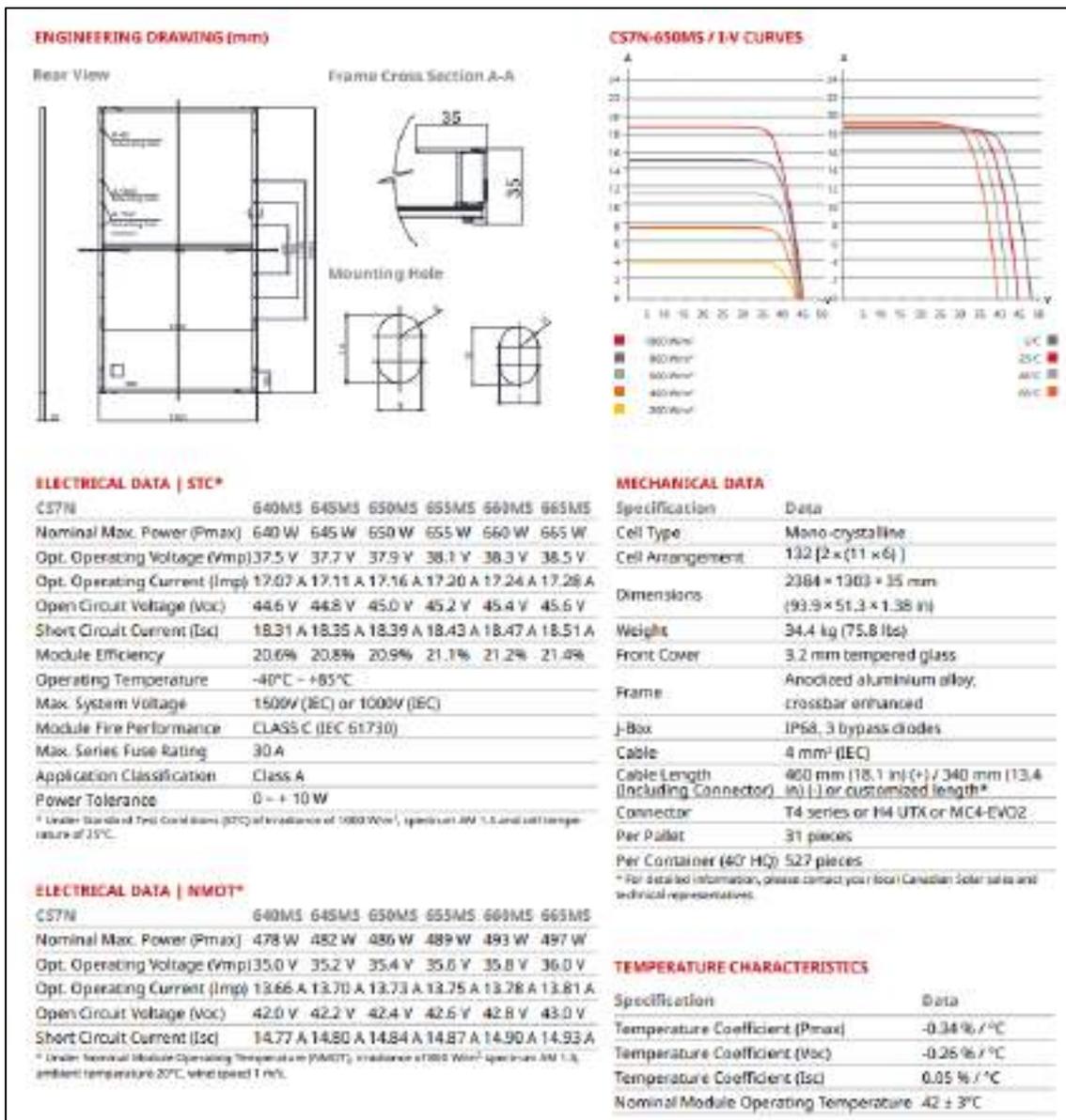


Imagen 7. Características técnicas del módulo

2.3.3 INVERSOR FOTOVOLTAICO

Se instalarán un total de 115 inversores de la casa Huawei, modelo SUN 2000-185KTL-H1 con una potencia nominal de salida de 185 kW.

Los inversores se instalarán bajo la estructura de suportación de los paneles solares, por lo no suponen un aumento de ocupación. El inversor se encuentra eléctricamente aislado respecto la red mediante el transformador de potencia para así proteger la línea de la compañía distribuidora.

El inversor tiene las siguientes características:

Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Eficiencia máxima	99.03%
Eficiencia europea	98.69%
Entrada	
Máx. voltaje de entrada	1,500 V
Máx. corriente por MPPT	20 A
Máx. corriente de cortocircuito por MPPT	40 A
Voltaje de entrada inicial	550 V
Rango de voltaje de operación de MPPT	500 V - 1,500 V
Voltaje nominal de entrada	1,000 V
Cantidad de entradas	16
Cantidad de MPPT	3
Salida	
Potencia nominal activa de AC	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Máx. potencia aparente de AC	185,000 VA
Máx. potencia activa de AC (cosφ=1)	185,000 W
Voltaje nominal de salida	800 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de AC	50 Hz / 60 Hz
Corriente de salida nominal	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
Máx. corriente de salida	134.9 A
Rango de factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protección	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	SI
Protección anti-Isa	SI
Protección contra sobrecorriente de AC	SI
Protección contra polaridad inversa de DC	SI
Monitoreo de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	SI
Protección contra sobrecorriente de DC	Tipo II
Protección contra sobrecorriente de AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	SI
Unidad de Monitoreo de la Corriente Residual	SI
Comunicación	
Visualización	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	SI
RS485	SI
MBUS	SI
General	
Dimensiones (L x A x P)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Peso (con soporte de montaje)	84 kg (185.2 lb)
Temperatura de operación	-25°C - 60°C (-13°F - 140°F)
Método de enfriamiento	Refrigeración inteligente con aire
Máx. altitud de operación sin derrateo	4,000 m (13,123 ft)
Humedad relativa	0 - 100%
Conector de DC	Stäubli MC4 EVC2
Conector de AC	Terminal de PE resistente al agua + Conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento de normas (Más información disponible previa solicitud)	
Certificado	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62010, P.D. 12.3, RD 1409, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, ABNT NBR IEC 62116

Imagen 8. Características técnicas del inversor

2.3.4 ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN DE MÓDULOS

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos al sur con una inclinación de 20°.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la central y su fijación al terreno mediante hincado directo quedará definido en la fase de construcción por el propio fabricante. En los casos particulares en que terreno de rechazo al hincado, se emplearan alternativas como el pretaladro. La estructura soporte será diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 4 filas de paneles en posición horizontal. La configuración prevista es de 4 módulos en horizontal (4H)
- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años con calidad S-235/275/355JR
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la central fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20°C y 55°C .
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales, incluido el CTE. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- Se considerará una fijación mediante hincado directo del pilar, la profundidad de estas soluciones y su posibilidad dependerá de los resultados obtenidos en las pruebas a realizar por fabricante del seguidor seleccionado.
- Se realizará un análisis químico del terreno, pero debido a que el pH es habitualmente básico se utilizarán estructuras de acero galvanizado, el cual por degradación no contaminará el suelo.

2.3.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico contiene, al menos:

- Transformador de potencia
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

El centro de transformación previsto para este proyecto es la solución de Power Electronics, más concretamente su modelo MVS3430.

Habrán 7 centros de transformación en el bloque, provistos con un transformador cada uno de 3430 kVA. Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 20 kV.

El diseño de los centros de transformación viene predefinido por el fabricante de los mismos, pero puede quedar sujeto a cambios para minimizar el impacto sobre el entorno próximo si así se requiere en fases más avanzadas de proyecto.

Se pueden observar las características técnicas del centro de transformación en el datasheet adjunto en el anexo III, así como los planos en la documentación gráfica adjunta.

2.3.5.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, el bloque fotovoltaico tendrá un total de 7 transformadores de hasta 3430 kVA 0,8 / 20 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

2.3.5.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

La planta dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 20 kV. Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1 – 2 - 3 x Celdas de línea:
 - 1 celda para salida de línea con interruptor/seccionador en carga
 - 0/1/2 celda para entrada de línea con interruptor/seccionador en carga
- 1 x Celda de protección del transformador

Las características de las celdas de MT son las siguientes:

Tensión nominal	20 kV
Tensión máxima de servicio	24 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 1 s	16 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Frecuencia	50 Hz

2.3.6 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

El bloque fotovoltaico está dividido eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (después del inversor).

2.3.6.1 SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

2.3.6.1.1 CABLEADO DE CC

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con los inversores a emplear serán de cobre, unipolares, tensión asignada de 0.6/1kV – 1,8kVcc, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de 6 mm².

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Será cable solar, especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas; es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor, para dicha conexión se utilizará cable solar unipolar de Cobre electrolítico estañado. Por tanto se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K. Los cables de string podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Tensión 1,0/1,0 (1,8/1,8 kVcc) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

2.3.6.1.2 CANALIZACIONES DE CC

El cableado de la parte de corriente continua discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y parte aéreo en canaleta bajo la propia estructura.

2.3.6.2 SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

2.3.6.2.1 CONDUCTORES CA BT

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

2.3.6.2.2 CANALIZACIONES CA BT

Enterrado en zanja dentro de tubo.

2.3.6.2.3 CABLE DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Se considera para el diseño una red de media tensión en 20kV según tensión normalizada.

En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio RHZ1 18/30 kV y secciones de 240 - 400 mm².

Se plantean 1 circuito MT de 20kV que se agrupará en una celda de 20kV situada en la subestación colectora.

Se calcularán los cables según 3 criterios:

- Máxima corriente en servicio permanente
- Máxima corriente en condiciones de cortocircuito
- Caída de tensión

Por la misma canalización de los cables de MT se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CTs con la SET de la central. Asimismo por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del bloque solar fotovoltaico.

Las características de los cables de media tensión serán:

- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión así como los impuestos por la compañía eléctrica.

- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS)
- Montaje subterráneo entre CTs, con arena de río y placa de señalización
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

A continuación se detallan las distancias de las líneas de Media Tensión del bloque fotovoltaico, así como su sección calculada y su caída de tensión, las cuales se pueden ver en el plano unifilar que se encuentra en la documentación gráfica adjunta:

- De CT7 (Centro de transformación nº 7) a CT6
 - Longitud: 576 m
 - Potencia máxima: 3.330 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,16%
- De CT6 a CT5
 - Longitud: 183 m
 - Potencia máxima: 6.660 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,10%
- De CT5 a CT4
 - Longitud: 383 m
 - Potencia máxima: 9.990 kVA
 - Sección: 2x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,16%
- De CT3 a CT4
 - Longitud: 327 m
 - Potencia máxima: 3.330 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,09%
- De CT4 a CT2

- Longitud: 15 m
- Potencia máxima: 16.650 kVA
- Sección: 2x3x240 mm²
- C.d.t. 0,01%
- De CT2 a CT1
 - Longitud: 546 m
 - Potencia máxima: 19.980 kVA
 - Sección: 2x3x400 mm²
 - C.d.t. 0,36%
- De CT1 a Celda MT en la subestación Dragonera
 - Longitud: 4.075 m
 - Potencia máxima: 21.275 kVA
 - Sección: 2x3x400 mm²
 - C.d.t. 2,89%

2.3.6.3 PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores

rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.

- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmico para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

2.3.6.4 PUESTA A TIERRA

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas del bloque. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador.

2.3.6.5 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

2.4 IMPACTO AMBIENTAL

2.4.1 PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA

Teniendo en cuenta la configuración del bloque fotovoltaico (descrita en apartados posteriores) y a través de la aplicación PVSyst, podemos estimar la energía generada en la planta que corresponde a unos 45.476 MWh/año (se adjunta informe completo de producción en la documentación anexa):

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

45476 MWh/año

Producción específica

1534 kWh/kWpaño

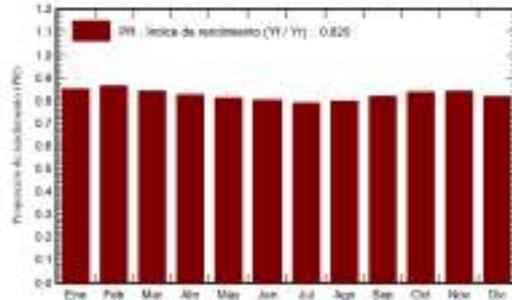
Proporción de rendimiento (PR)

82.03 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.5	29.12	10.43	93.9	85.4	2410	2373	0.852
Febrero	79.5	36.92	10.43	103.2	96.0	2690	2648	0.866
Marzo	129.7	51.31	12.26	154.7	145.2	3932	3869	0.843
Abril	166.7	66.60	14.22	181.2	169.8	4515	4441	0.826
Mayo	202.0	76.64	17.86	206.0	192.6	5046	4961	0.812
Junio	217.6	78.92	22.09	215.6	202.1	5229	5138	0.804
Julio	232.6	70.51	25.01	234.5	220.5	5506	5406	0.790
Agosto	191.5	71.59	25.48	203.7	191.2	4910	4823	0.799
Septiembre	139.5	61.11	21.91	158.8	148.9	3927	3861	0.820
Octubre	103.6	47.85	19.48	129.5	121.1	3274	3221	0.839
Noviembre	66.3	29.98	14.56	96.0	89.5	2485	2446	0.842
Diciembre	59.5	24.19	11.74	90.6	79.4	2233	2199	0.819
Año	1857.3	644.72	17.17	1869.7	1742.0	46246	45476	0.820

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

2.4.2 AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE GEI

Mediante el uso de energías renovables se consigue un importante ahorro de consumo de energía primaria para el país.

A continuación se proporcionan los factores de emisión en las Islas Baleares para el dióxido de azufre (SO₂), partículas totales y dióxido de carbono (CO₂). Estos factores se van revisando periódicamente a medida que se dispone de nueva información.

Tabla 5: Factor de emisión y emisiones de CO₂ de Menorca. Fuente: Observatorio Socioambiental de Menorca.

año	Factor de emisión de la generación de electricidad per Menorca (Tones CO ₂ /MWh)	Emisiones por generación de energía eléctrica
1990	1,12	268.606
1991	0,93	234.048
1992	0,78	200.583
1993	0,72	189.025
1994	0,73	201.740
1995	0,67	190.682
1996	0,70	205.553
1997	0,78	241.659
1998	0,98	318.709
1999	1,00	361.488
2000	0,95	358.562
2001	0,93	381.322
2002	0,92	401.073
2003	0,89	408.788
2004	0,94	441.884
2005	0,82	410.708
2006	0,85	433.608
2007	0,84	439.881
2008	0,85	467.084
2009	0,86	465.222
2010	0,81	424.338
2011	0,79	395.945
2012	0,76	378.687
2013	0,75	364.619
2014	0,76	355.305
2015	0,77	370.629
2016	0,78	373.428
2017	0,79	389.785
2018	0,83	402.849
2019	0,83	404.347

El dióxido de carbono (CO₂) aunque no es directamente contaminante, produce efecto invernadero, por lo que también es interesante apreciar la cantidad de este gas que se dejará de emanar. El factor de conversión de energía no-renovable a emisiones de CO₂ que se utiliza es 0,83 kg CO₂ /kWh de energía final para el caso concreto de la isla de Menorca según el observatorio socioeconómico de Menorca. Para la conversión de la energía generada en el punto frontera a energía final se utilizará el coeficiente de pérdidas del 4%:

$$\text{Producción eléctrica en el punto frontera} \cdot (1 - 0,04) \cdot 0,83 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} = \frac{\text{t CO}_2 \text{ eq}}{\text{año}}$$

Lo que en el bloque proyectado se traduce en una reducción de emisiones de:

- 36.235,28 toneladas equivalentes de CO₂ al año.

2.4.3 BARRERAS VEGETALES

Tal y como se puede ver en la documentación gráfica adjunta, se preservarán la mayor parte de vegetación existente de la parcela, la cual ayudará a reducir el impacto visual del bloque.

De todas maneras, se plantea la implantación de una barrera vegetal en aquellas zonas que sea necesario cubrir el bloque para su mejor integración. La plantación se haría durante la fase de obras para que en el momento de inicio de la instalación ya esté implantada.

Las especies serán autóctonas que no supongan un impacto en la morfología del terreno y que sean de bajo requerimiento hídrico. En este caso, se ha decidido optar por una solución de barrera vegetal de acebuche y mata.

El inventario total de ejemplares a plantar es:

- 670 acebuches
- 670 matas

En la documentación gráfica se puede ver un plano con las zonas donde se plantea poner la barrera vegetal

2.4.4 CIERRE PERIMETRAL

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,20 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10. Se guardará una distancia de 20cm en la parte inferior del vallado para permitir el paso de fauna y favorecer la diversidad genética. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

2.4.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Como se ha comentado en el [punto 1.3.2](#) se pretende combinar la actividad de generación de energía solar fotovoltaica con la de apicultura y ganadería ovina, con el objetivo de no modificar el uso del suelo rústico sino complementarlo con diversos tipos de actividades.

En este punto se detallarán dichas actividades complementarias:

2.4.5.1 ACTIVIDAD APÍCOLA

La actividad de apicultura se regulará por las normas básicas de ordenación y zootécnica de las explotaciones apícolas que se recogen en el Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

Se adaptará un área destinada a la plantación de praderas y flores silvestres, en torno a las cuales prevalecen los polinizadores. Estos cultivos se realizarán entre las hileras de paneles. Dicha área cumplirá con los siguientes requisitos de distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002:

1. Establecimientos colectivos de carácter público y centros urbanos, núcleos de población: 400 metros.
2. Viviendas rurales habitadas e instalaciones pecuarias: 100 metros.
3. Carreteras nacionales: 200 metros.
4. Carreteras comarcales: 50 metros.
5. Caminos vecinales: 25 metros.
6. Pistas forestales: las colmenas se instalarán en los bordes sin que obstruyan el paso

El número de colmenas y otros detalles específicos de la actividad se detallarán en el proyecto de ejecución, una vez consultados dichos detalles con profesionales del sector.

2.4.5.2 ACTIVIDAD AGRÍCOLA OVINA

El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas.

Se plantean labores de mejora de los bienes etnológicos presentes en el terreno, más concretamente de los aljibes existentes que se emplearán como abrevaderos para el ganado ovino-caprino.

En el terreno de Binifaell Vell se hallaron dos aljibes (bienes de interés etnográfico catalogado) que se muestran en la siguiente imagen 9.

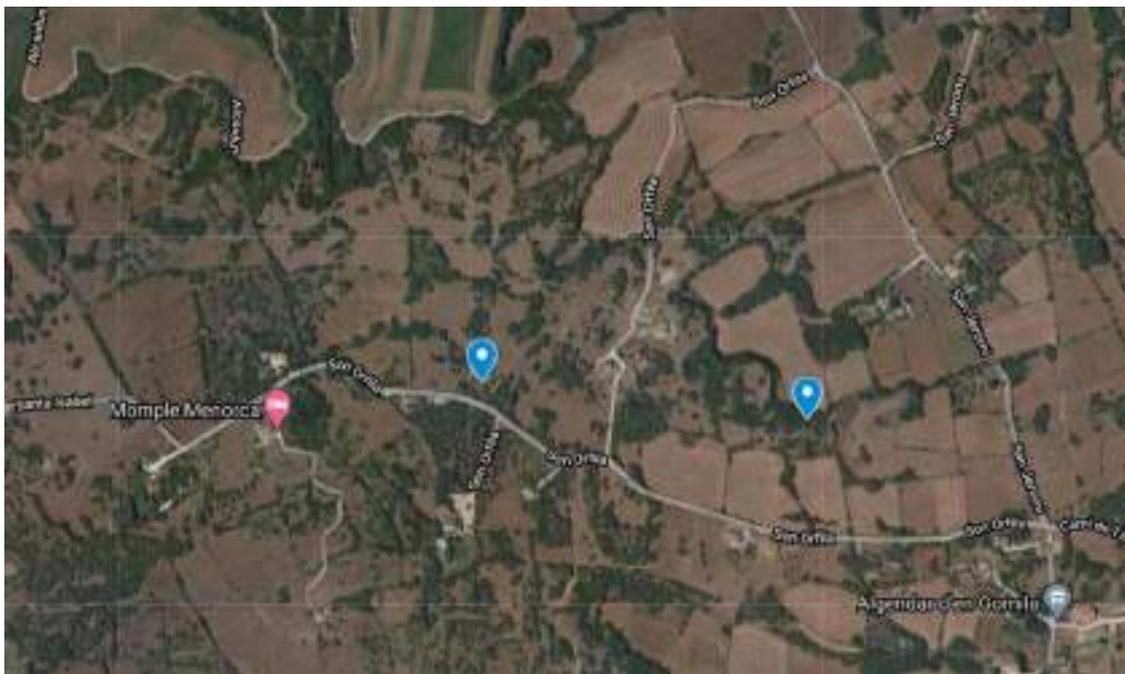


Imagen 9. Aljibes en el terreno de Binifaell Vell y su localización

2.4.6 MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

Tal y como se ha comentado anteriormente, se plantean una serie de medidas de mejora ambiental de los terrenos ocupados, que son las siguientes:

1. Actividad agrícola de ganado ovino
2. Labores de mejora de bienes etnológicos presentes en el terreno
3. Instalación de abrevaderos para las aves

4. Cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz y perdiz
5. Plantación de aromáticas y flores silvestres en los lindes del parque para fomentar insectos que favorecen la polinización
6. Instalación de refugios de piedras (clapés) para nidos de aves
7. Paneles de abejas, cumpliendo con las distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas

2.4.7 NECESIDADES HÍDRICAS

Las necesidades hídricas del bloque son las siguientes:

- Riego de la plantación de barrera vegetal a implantar
- Limpieza de las placas con tractor de limpieza con agua tratada
- Hidratación del ganado y aves

Las necesidades hídricas de limpieza de las placas se suplirán mediante camiones cuba. Para el riego de las barreras vegetales se implantará un depósito situado en el terreno. Las necesidades de hidratación del ganado se suplirán mediante la mejora del aljibe ya existente en la finca.

2.5 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS EDIFICACIONES

Para las construcciones del proyecto, se cumplirán los siguientes puntos:

- Las únicas construcciones que habrá son los centros de transformación (CTs). Son soluciones plug&play de la marca Power Electronics o similar.
- La altura máxima de los CTs es de 2,26 metros. En ningún caso se superarán los 8 metros máximos.
- No se instalarán porches
- No tendrá carpintería exterior.
- No tendrá cubierta.
- No se realizarán grandes movimientos de tierras para nivelar las edificaciones. Se aprovechan en espacios sin pendientes.

3. MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO SON ORFILA

En esta memoria se detallarán las características técnicas del **bloque solar fotovoltaico** situada en el terreno de Son Orfila, en el polígono 14 parcela 48. También se cuantificará la **energía producida** por el bloque, las **toneladas de CO₂ evitadas** y se comentará brevemente las actuaciones a realizar para disminuir el impacto ambiental del proyecto.

El bloque contará con un total de 40.068 paneles solares de 665 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en estructuras fijas, 97 inversores descentralizados de 185 kW y 6 centros de transformación que se conectan entre sí mediante tendido eléctrico de 20 kV soterrado en zanja (compartida con el bloque fotovoltaico de Binifael Vell y que se encuentra en el [Documento 4](#)) hasta la celda de Media Tensión situada a en la subestación colectora que se encuentra a 4,495 km en el polígono 25, parcela 173 del T.M. Mahón.

3.1 EMPLAZAMIENTO

3.1.1 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL BLOQUE

El bloque solar fotovoltaico se proyecta en el Término Municipal de Mahón.

Finca	Dirección	Ref. Catastral
Son Orfila	Polígono 14, Parcela 48 T. M. Mahón	07032A014000480000UY

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE
Referencia catastral: 07002AD14000480000JY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono: 14 Parcela: 48
DON ORPEA, IBAO-IBAHON (ILLES BALEARS)

Clase: RUSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 0,00 m²
Área construida: 0,00

Construcción

Destino	Estado / Materia / Pisos	Superficie (m ²)
ALBANO		100
ALBANO		0,00

Cultivos

Indicador	Cultivo/abastecimiento	Intensidad Productiva	Superficie (m ²)
0	0 - Páramo	00	10.000
1	M1 Matorral	00	20.000
2	M2 Matorral	00	10.000
3	3 - Pastoreo	00	1.000
4	M3 Matorral	01	20.000
5	04 Labros y sembrados	00	27.000
6	6 - Páramo	00	100.000
7	7 - Labros y sembrados	00	10.000
8	8 - Labros y sembrados	00	10.000
9	9 - Labros y sembrados	00	10.000

PARCELA

Superficie gráfica: 391.300 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida en 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 SIC'.

Imagen 10. Ficha catastral Polígono 14 – Parcela 48

3.1.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- I. Según el *PDSEIB* el bloque se ubica en unos terrenos clasificados como **Zona de Aptitud Fotovoltaica Media**.

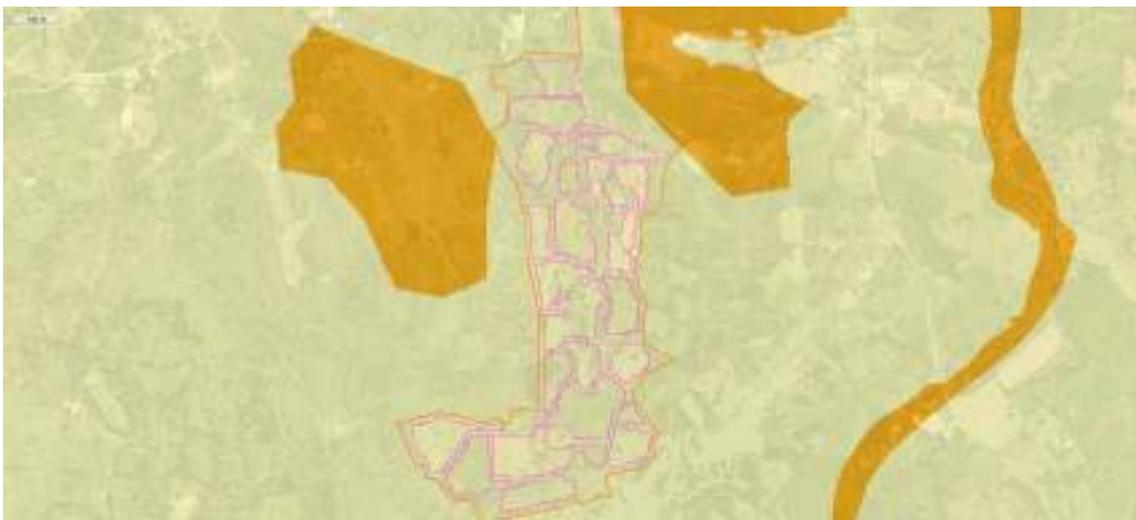


Imagen 11. Aptitud fotovoltaica del terreno Media

- II. Según el *Pla Territorial Insular (PTI)* el bloque se ubica en:
 - **Suelo Rústico General - Área de Interés Agrario** de uso condicionado

para instalaciones renovables.



Imagen 12. PTI del terreno

No hay zonas ANIT y ANEI en las fincas.

- III. Según la Red Hidrográfica provisional el bloque NO se ubica cerca de ningún torrente.



Imagen 13. Red Hidrográfica Provisional

En el terreno no hay zonas catalogadas de Riesgo de Inundación.



Imagen 14. Riesgo de Inundación

- IV. El terreno de Son Orfila se encuentra en zona ZAR, por lo que se realizará un peritaje forestal para determinar la combustibilidad del terreno y el riesgo de incendio. En caso de que fuera necesario, se llevarían a cabo todas las medidas y actuaciones necesarias según lo requiera la normativa sectorial vigente.

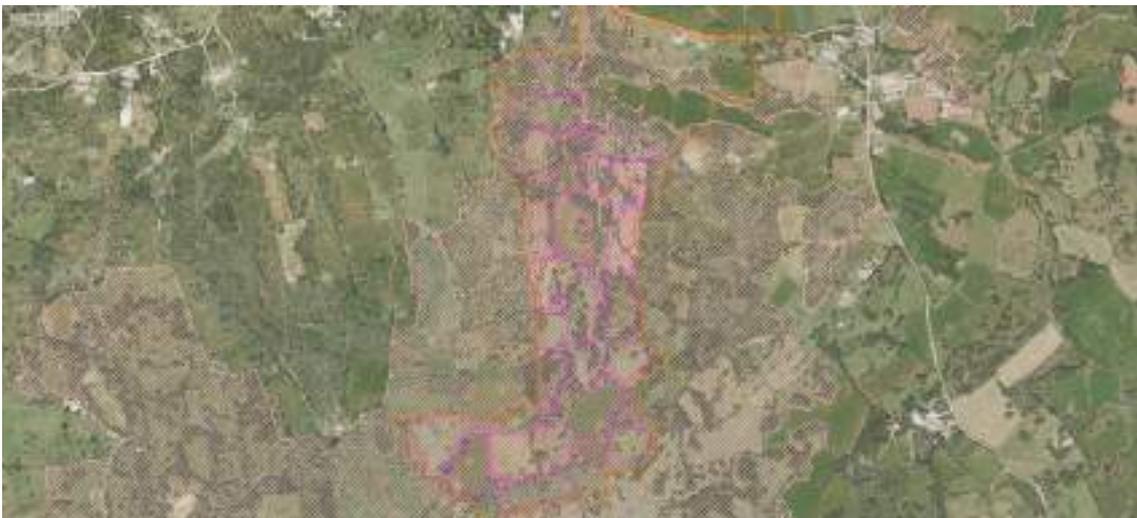


Imagen 15. Zonas ZAR

3.1.3 CONDICIONES AMBIENTALES Y METEOROLÓGICAS

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicado el bloque fotovoltaico. Dichos datos han sido extraídos de la base de datos de Meteonorm.

Dónde:

- *GlobHor*. Es la radiación global horizontal por metro cuadrado
- *DiffHor*. Es la radiación difusa horizontal por metro cuadrado

- *T_Amb*: Temperatura ambiente
- *WindVel*: Velocidad del viento
- *RelHum*: Humedad relativa

meteo para Sant Climent - Datos generados sintéticamente a partir de valores mensuales

Comienzo del intervalo	GlobHor kWh/m ² /mes	DiffHor kWh/m ² /mes	T_Amb °C	WindVel m/s	RelHum proporción
Enero	65.7	29.1	10.4	4.1	0.791
Febrero	79.9	38.6	10.4	4.4	0.767
Marzo	130.1	53.9	12.2	4.5	0.763
Abril	167.1	67.6	14.1	4.4	0.774
Mayo	202.3	79.5	17.8	4.1	0.744
Junio	217.8	75.4	22.0	3.9	0.690
Julio	232.9	72.2	24.9	3.7	0.667
Agosto	191.9	74.4	25.4	3.7	0.666
Septiembre	140.3	56.6	21.8	3.7	0.733
Octubre	104.1	46.1	19.4	4.0	0.778
Noviembre	69.5	32.7	14.5	4.5	0.785
Diciembre	59.8	25.4	11.7	4.5	0.782
Año	1661.5	651.5	17.1	4.1	0.745

3.1.4 ARCHIVO FOTOGRÁFICO DEL TERRENO

A continuación se muestran algunas fotos tomadas con dron del terreno, se pueden ver los puntos desde donde se tomaron estas imágenes en el plano 2 de *Estado Actual del Terreno*.

Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



3.2 DETALLES URBANÍSTICOS

3.2.1 SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS

A continuación se resume la superficie ocupada por la totalidad del bloque solar y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total de la parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela a ocupar.
- **Superficie poligonal:** Es la superficie poligonal de los paneles y construcciones que se pretenden instalar, teniendo en cuenta la separación entre paneles
- **Superficie ocupada:** Es la superficie ocupada en el plano normal.

Finca	Dirección	Superficie total de la parcela	Superficie poligonal	Ocupación
Son Orfila	Polígono 14, Parcela 48 T. M. Mahón	391.380m ²	178.143m ²	45,52%

	Número (ud)	Sup. Proyección estructura horizontal unitaria	Inclinación	Sup. Ocupada
Estructura y placas FV	834,75 estructuras	141,58 m ²	20°	118.183,91m ²
MVS3430	6	22,54m ²		135,24m ²
Total				118.319,15m²
Ocupación				30,23%

3.2.2 AFECCIONES CONSIDERADAS

A continuación, se detallan las distancias, servidumbres y retranqueos a elementos y sitios característicos alrededor y dentro del terreno.

- Distancia a parcelas colindantes: 10 metros
- Muros de pared seca: 2,5 metros
- Viviendas parcela: 500 metros
- Entornos de protección de bienes patrimoniales de Binifaell Vell i Son Orfila: Según propuesto en el informe.

3.2.3 ACCESOS

Actualmente hay 3 accesos a la parcela desde la zona norte, dichos accesos se pueden ver en la siguiente imagen simbolizados con flechas de color rojo:



Imagen 16. Accesos actuales a la parcela

Para el acceso al parque fotovoltaico no se pondrán nuevos accesos, sino que se aprovecharán los accesos ya existentes.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO

3.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red de transporte (132kV). Esta transformación se realiza a través de los inversores, centros de transformación y la subestación colectora/elevadora.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico del bloque Son Orfila son:

- Generador fotovoltaico
- Estructura fija FV
- Sistema inversor
- Centros de transformación
- Sistema conexiones eléctricas
- Protecciones eléctricas
- Infraestructura de conexión en MT 20 kV
- Celda de conexión en MT a la subestación (no forma parte de este proyecto)

Los datos técnicos del bloque serán los siguientes o de características similares a las siguientes:

Bloque Solar Fotovoltaico en el terreno Son Orfila	
Nombre del parque	Parque Solar Fotovoltaico Menorca Renovable II "Son Orfila – Binifaell Vell – Dragonera"
Ubicación	Término Municipal: Mahón
	Coordenadas UTM-ETRS89 (Zona 31 N):
	X: 601.960 Y:4.416.281
Tipo de tecnología	Silicio monocristalino PERC de 132 celdas

Bloque Solar Fotovoltaico en el terreno Son Orfila	
	Monocrystalino de 665 Wp
Módulos	Nº de módulos: 40.068
Inversor	97 inversores Huawei SUN2000-185KTL-H1 de 185 kW de potencia
Estructura	Fija 20°- 4H
Distancia entre filas	2,80 metros
Centros de transformación	6 MVS3430 de Power Electronics de 3,43 MVA de potencia
Potencia instalada	26.645,22 kWp
Potencia Nominal	17. 945,00 kW
Tipo de conexión	Trifásica 20 kV y 132 kV

3.3.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Se proyecta el bloque de 40.068 módulos de la marca Canadian Solar modelo HiKu7 Mono CS7N 665MS o equivalente, cuyas principales características son:

DATOS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Marca	CANADIAN SOLAR
Modelo	CS7N 665MS
Potencia nominal (Wp)	665
Voltaje en circuito abierto (Voc)	45,6
Corriente de cortocircuito (Isc)	18,51
Voltaje en MPP (V)	38,5
Intensidad en MPP (A)	17,28
Eficiencia del módulo (%)	21,4%

Coeficiente de temperatura Voc (%/°C)	-0,26
Coeficiente de temperatura Isc (%/°C)	0,05
Dimensiones	2384*1303*35mm

En la imagen siguiente se pueden observar las características técnicas del módulo a emplear.

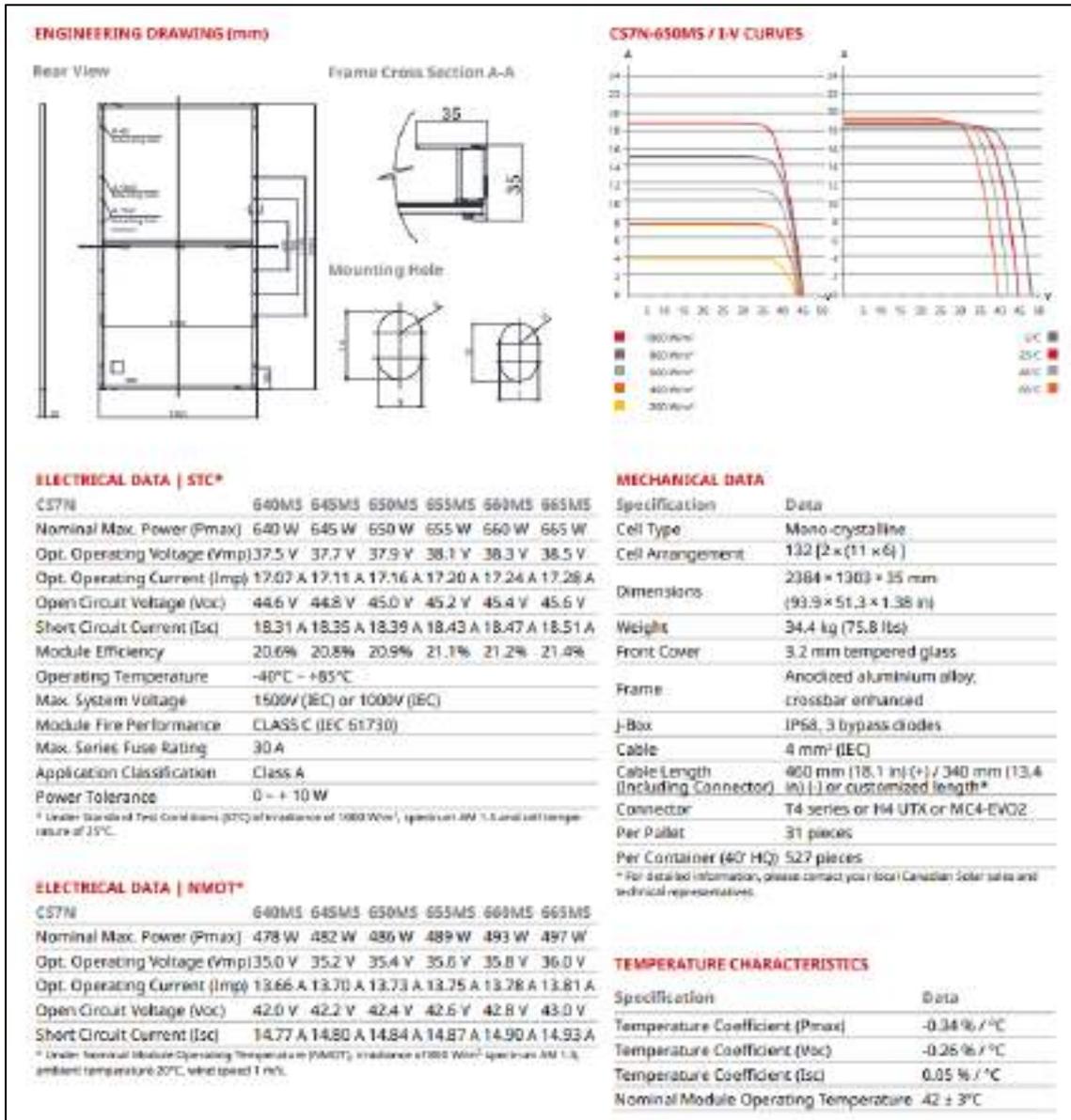


Imagen 17. Características técnicas del módulo

3.3.3 INVERSOR FOTOVOLTAICO

Se instalarán un total de 97 inversores de la casa Huawei, modelo SUN 2000-185KTL-H1 con una potencia nominal de salida de 185 kW.

Los inversores se instalarán bajo la estructura de sujeción de los paneles solares, por lo que no suponen un aumento de ocupación. El inversor se encuentra eléctricamente aislado respecto a la red mediante el transformador de potencia para así proteger la línea de la compañía distribuidora.

El inversor tiene las siguientes características:

SUN2000-185KTL-H1	
Especificaciones técnicas	
Eficiencia	
Eficiencia máxima	99.03%
Eficiencia europea	98.69%
Entrada	
Máx. voltaje de entrada	1,500 V
Máx. corriente por MPPT	20 A
Máx. corriente de cortocircuito por MPPT	40 A
Voltaje de entrada inicial	550 V
Rango de voltaje de operación de MPPT	500 V - 1,500 V
Voltaje nominal de entrada	1,000 V
Cantidad de entradas	16
Cantidad de MPPT	3
Salida	
Potencia nominal activa de AC	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Máx. potencia aparente de AC	185,000 VA
Máx. potencia activa de AC (cosφ=1)	185,000 W
Voltaje nominal de salida	800 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de AC	50 Hz / 60 Hz
Corriente de salida nominal	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
Máx. corriente de salida	134.9 A
Rango de factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protección	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	SI
Protección anti-Isola	SI
Protección contra sobrecorriente de AC	SI
Protección contra polaridad inversa de DC	SI
Monitoreo de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	SI
Protección contra sobrecorriente de DC	Tipo II
Protección contra sobrecorriente de AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	SI
Unidad de Monitoreo de la Corriente Residual	SI
Comunicación	
Visualización	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	SI
RS485	SI
MBUS	SI
General	
Dimensiones (L x A x P)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Peso (con soporte de montaje)	84 kg (185.2 lb)
Temperatura de operación	-25°C - 60°C (-13°F - 140°F)
Método de enfriamiento	Refrigeración inteligente con aire
Máx. altitud de operación sin derrateo	4,000 m (13,123 ft)
Humedad relativa	0 - 100%
Conector de DC	Stäubli MCA EVC2
Conector de AC	Terminal de PE resistente al agua + Conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento de normas (Más información disponible previa solicitud)	
Certificado	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62040, P.O. 12.3, RD 1409, RD 861, RD 412, RD 1565, RD 1663, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, ABNT NBR IEC 62116

3.3.4 ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN DE MÓDULOS

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos al sur con una inclinación de 20°.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la central y su fijación al terreno mediante hincado directo quedará definido en la fase de construcción por el propio fabricante. En los casos particulares en que terreno de rechazo al hincado, se emplearan alternativas como el pretaladro. La estructura soporte será diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 4 filas de paneles en posición horizontal. La configuración prevista es de 4 módulos en horizontal (4H)
- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años con calidad S-235/275/355JR
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la central fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 ° C y 55 ° C.
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales, incluido el CTE. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- Se considerará una fijación mediante hincado directo del pilar, la profundidad de estas soluciones y su posibilidad dependerá de los resultados obtenidos en las pruebas a realizar por fabricante del seguidor seleccionado.

- Se realizará un análisis químico del terreno, pero debido a que el pH es habitualmente básico se utilizarán estructuras de acero galvanizado, el cual por degradación no contaminará el suelo.

3.3.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico contiene, al menos:

- Transformador de potencia
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

El centro de transformación previsto para este proyecto es la solución de Power Electronics, más concretamente su modelo MVS3430.

Habrán 6 centros de transformación, provistos con un transformador cada uno de 3430 kVA. Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 20 kV.

El diseño de los centros de transformación viene predefinido por el fabricante de los mismos, pero puede quedar sujeto a cambios para minimizar el impacto sobre el entorno próximo si así se requiere en fases más avanzadas de proyecto.

Se pueden observar las características técnicas del centro de transformación en el datasheet adjunto en el anexo III, así como los planos en la documentación gráfica adjunta.

3.3.5.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, el bloque fotovoltaico tendrá un total de 6 transformadores de hasta 3430 kVA 0,8 / 20 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad

será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

3.3.5.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

El bloque dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 20 kV. Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1 – 2 x Celdas de línea:
 - 1 celda para salida de línea con interruptor/seccionador en carga
 - 0/1 celda para entrada de línea con interruptor/seccionador en carga
- 1 x Celda de protección del transformador

Las características de las celdas de MT son las siguientes:

Tensión nominal	20 kV
Tensión máxima de servicio	24 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 1 s	16 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Frecuencia	50 Hz

3.3.6 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

El bloque fotovoltaico está dividido eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (después del inversor).

3.3.6.1 SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

3.3.6.1.1 CABLEADO DE CC

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con los inversores a emplear serán de cobre, unipolares, tensión asignada de 0.6/1kV – 1,8kVcc, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de 6 mm².

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Será cable solar, especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas; es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor, para dicha conexión se utilizará cable solar unipolar de Cobre electrolítico estañado. Por tanto se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K. Los cables de string podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Tensión 1,0/1,0 (1,8/1,8 kVcc) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

3.3.6.1.2 CANALIZACIONES DE CC

El cableado de la parte de corriente continua discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y parte aéreo en canaleta bajo la propia estructura.

3.3.6.2 SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

3.3.6.2.1 CONDUCTORES CA BT

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

3.3.6.2.2 CANALIZACIONES CA BT

Enterrado en zanja dentro de tubo.

3.3.6.2.3 CABLE DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Se considera para el diseño una red de media tensión en 20kV según tensión normalizada.

En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio RHZ1 18/30 kV y secciones de 240 mm².

Se plantean 1 circuito MT de 20kV que se agrupará en una celda de 20kV situada en la subestación colectora.

Se calcularán los cables según 3 criterios:

- Máxima corriente en servicio permanente
- Máxima corriente en condiciones de cortocircuito
- Caída de tensión

Por la misma canalización de los cables de MT se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CTs con la SET de

la central. Asimismo por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del bloque solar fotovoltaico.

Las características de los cables de media tensión serán:

- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS)
- Montaje subterráneo entre CTs, con arena de río y placa de señalización
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

A continuación se detallan las distancias de las líneas de Media Tensión del bloque fotovoltaico, así como su sección calculada y su caída de tensión, las cuales se pueden ver en el plano unifilar que se encuentra en la documentación gráfica adjunta:

- De CT6 (Centro de transformación nº 6) a CT5
 - Longitud: 305 m
 - Potencia máxima: 3.330 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,09%
- De CT5 a CT4
 - Longitud: 275 m
 - Potencia máxima: 6.660 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,15%
- De CT4 a CT3
 - Longitud: 380 m
 - Potencia máxima: 9.990 kVA
 - Sección: 2x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,16%

- De CT3 a CT2
 - Longitud: 426 m
 - Potencia máxima: 13.320 kVA
 - Sección: 2x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,24%
- De CT2 a CT1
 - Longitud: 243 m
 - Potencia máxima: 16.650 kVA
 - Sección: 2x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,17%
- De CT1 a Celda MT en la subestación Dragonera
 - Longitud: 4.495 m
 - Potencia máxima: 17.945 kVA
 - Sección: 2x3x240 mm²
 - C.d.t. 3,43%

3.3.6.3 PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

El bloque fotovoltaico deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos del bloque estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores

rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.

- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmico para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

3.3.6.4 PUESTA A TIERRA

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas del bloque. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador.

3.3.6.5 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.4 IMPACTO AMBIENTAL

3.4.1 PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA

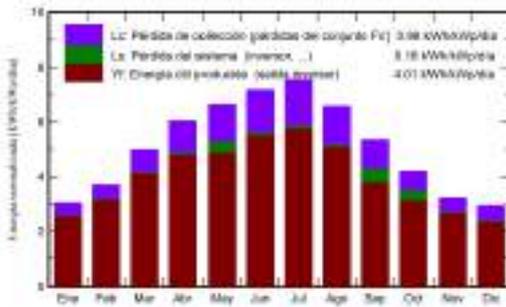
Teniendo en cuenta la configuración del bloque fotovoltaico (descrita en apartados posteriores) y a través de la aplicación PVSyst, podemos estimar la energía generada en el bloque, que corresponde a unos 38.974 MWh/año (se adjunta informe completo de producción en la documentación anexa):

Resultados principales

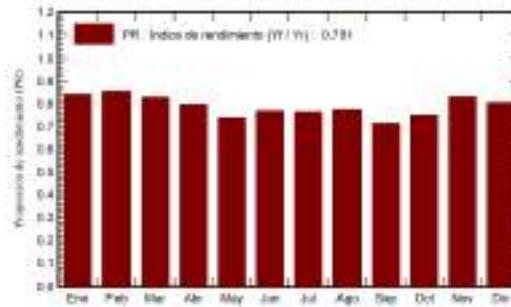
Producción del sistema
Energía producida 38974 MWh/año

Producción específica
Proporción de rendimiento (PR) 1463 kWh/kWp/año
78.11 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.7	29.05	10.44	94.2	84.8	2150	2114	0.842
Febrero	79.9	38.57	10.45	103.7	96.0	2404	2364	0.856
Marzo	130.1	53.94	12.21	154.8	145.0	3482	3421	0.830
Abril	167.1	67.55	14.13	181.5	169.6	3824	3854	0.797
Mayo	202.3	79.55	17.77	209.3	192.6	4393	4069	0.739
Junio	217.8	75.38	21.99	215.8	201.9	4510	4425	0.770
Julio	232.9	72.24	24.91	234.5	219.9	4873	4780	0.765
Agosto	191.9	74.37	25.38	204.3	191.3	4297	4216	0.775
Septiembre	140.3	56.60	21.80	160.5	150.1	3457	3053	0.714
Octubre	104.1	46.12	19.37	130.1	121.3	2805	2598	0.750
Noviembre	69.5	32.71	14.47	96.4	86.9	2171	2134	0.831
Diciembre	59.8	25.44	11.70	91.0	78.1	1987	1955	0.806
Año	1661.5	651.53	17.09	1873.0	1737.6	40552	38974	0.781

Leyendas

GlobHor: Irradiación horizontal global
 DiffHor: Irradiación difusa horizontal
 T_Amb: Temperatura ambiente
 GlobInc: Global incidente plano receptor
 GlobEff: Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
 EArray: Energía efectiva a la salida del conjunto
 E_Grid: Energía inyectada en la red
 PR: Proporción de rendimiento

3.4.2 AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE GEI

Mediante el uso de energías renovables se consigue un importante ahorro de consumo de energía primaria para el país.

A continuación se proporcionan los factores de emisión en las Islas Baleares para el dióxido de azufre (SO₂), partículas totales y dióxido de carbono (CO₂). Estos factores se van revisando periódicamente a medida que se dispone de nueva información.

Tabla 5: Factor de emisión y emisiones de CO₂ de Menorca. Fuente: Observatorio Socioambiental de Menorca.

año	Factor de emisión de la generación de electricidad per Menorca (Tones CO ₂ /MWh)	Emisiones por generación de energía eléctrica
1990	1,12	268.606
1991	0,93	234.048
1992	0,78	200.583
1993	0,72	189.025
1994	0,73	201.740
1995	0,67	190.682
1996	0,70	205.553
1997	0,78	241.659
1998	0,98	318.709
1999	1,00	361.488
2000	0,95	358.562
2001	0,93	381.322
2002	0,92	401.073
2003	0,89	408.788
2004	0,94	441.884
2005	0,82	410.708
2006	0,85	433.608
2007	0,84	439.881
2008	0,85	467.084
2009	0,86	465.222
2010	0,81	424.338
2011	0,79	395.945
2012	0,76	378.687
2013	0,75	364.619
2014	0,76	355.305
2015	0,77	370.629
2016	0,78	373.428
2017	0,79	389.785
2018	0,83	402.849
2019	0,83	404.347

El dióxido de carbono (CO₂) aunque no es directamente contaminante, produce efecto invernadero, por lo que también es interesante apreciar la cantidad de este gas que se dejará de emanar. El factor de conversión de energía no-renovable a emisiones de CO₂ que se utiliza es 0,83 kg CO₂ /kWh de energía final para el caso concreto de la isla de Menorca según el observatorio socioeconómico de Menorca. Para la conversión de la energía generada en el punto frontera a energía final se utilizará el coeficiente de pérdidas del 4%:

$$\text{Producción eléctrica en el punto frontera} \cdot (1 - 0,04) \cdot 0,83 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} = \frac{\text{t CO}_2 \text{ eq}}{\text{año}}$$

Lo que en el bloque proyectado se traduce en una reducción de emisiones de:

- 31.054,48 toneladas equivalentes de CO₂ al año.

3.4.3 BARRERAS VEGETALES

Tal y como se puede ver en la documentación gráfica adjunta, se preservarán la mayor parte de vegetación existente de la parcela, la cual ayudará a reducir el impacto visual del bloque.

De todas maneras, se plantea la implantación de una barrera vegetal en aquellas zonas que sea necesario cubrir el bloque para su mejor integración. La plantación se haría durante la fase de obras para que en el momento de inicio de la instalación ya esté implantada.

Las especies serán autóctonas que no supongan un impacto en la morfología del terreno y que sean de bajo requerimiento hídrico. En este caso, se ha decidido optar por una solución de barrera vegetal de acebuche y mata.

El inventario total de ejemplares a plantar es:

- 415 acebuches
- 415 matas

En la documentación gráfica se puede ver un plano con las zonas donde se plantea poner la barrera vegetal

3.4.4 CIERRE PERIMETRAL

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,20 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10. Se guardará una distancia de 20cm en la parte inferior del vallado para permitir el paso de fauna y favorecer la diversidad genética. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

3.4.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Como se ha comentado en el [punto 1.3.2](#) se pretende combinar la actividad de generación de energía solar fotovoltaica con la de apicultura y ganadería ovina, con el objetivo de no modificar el uso del suelo rústico sino complementarlo con diversos tipos de actividades.

En este punto se detallarán dichas actividades complementarias:

3.4.5.1 ACTIVIDAD APÍCOLA

La actividad de apicultura se regulará por las normas básicas de ordenación y zootécnica de las explotaciones apícolas que se recogen en el Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

Se adaptará un área destinada a la plantación de praderas y flores silvestres, en torno a las cuales prevalecen los polinizadores. Estos cultivos se realizarán entre las hileras de paneles. Dicha área cumplirá con los siguientes requisitos de distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002:

7. Establecimientos colectivos de carácter público y centros urbanos, núcleos de población: 400 metros.
8. Viviendas rurales habitadas e instalaciones pecuarias: 100 metros.
9. Carreteras nacionales: 200 metros.
10. Carreteras comarcales: 50 metros.
11. Caminos vecinales: 25 metros.
12. Pistas forestales: las colmenas se instalarán en los bordes sin que obstruyan el paso

El número de colmenas y otros detalles específicos de la actividad se detallarán en el proyecto de ejecución, una vez consultados dichos detalles con profesionales del sector.

3.4.5.2 ACTIVIDAD AGRÍCOLA OVINA

El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas.

Se plantean labores de mejora de los bienes etnológicos presentes en el terreno, más concretamente de los aljibes existentes que se emplearán como abrevaderos para el ganado ovino-caprino.

En el terreno de Son Orfila se hallaron dos aljibes (bienes de interés catalogado) que se muestran en la siguiente imagen 9.

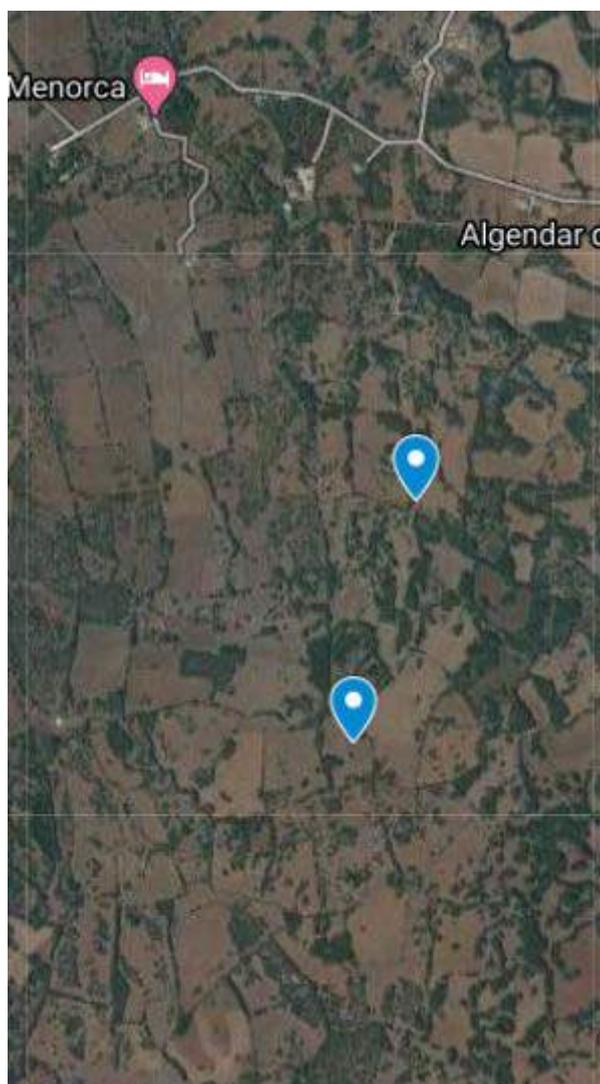


Imagen 18. Aljibes en el terreno de Son Orfila y su localización

3.4.6 MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

Tal y como se ha comentado anteriormente, se plantean una serie de medidas de mejora ambiental de los terrenos ocupados, que son las siguientes:

1. Actividad agrícola de ganado ovino
2. Labores de mejora de bienes etnológicos presentes en el terreno
3. Instalación de abrevaderos para las aves
4. Cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz y perdiz
5. Plantación de aromáticas y flores silvestres en los lindes del parque para fomentar insectos que favorecen la polinización
6. Instalación de refugios de piedras (clapés) para nidos de aves
7. Paneles de abejas, cumpliendo con las distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas

3.4.7 NECESIDADES HÍDRICAS

Las necesidades hídricas del bloque son las siguientes:

- Riego de la plantación de barrera vegetal a implantar
- Limpieza de las placas con tractor de limpieza con agua tratada
- Hidratación del ganado y de las aves.

Las necesidades hídricas de limpieza de las placas se suplirán mediante camiones cuba. Para el riego de las barreras vegetales se implantará un depósito situado en el terreno. Las necesidades de hidratación del ganado se suplirán mediante la mejora del aljibe ya existente en la finca.

3.5 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS EDIFICACIONES

Para las construcciones del proyecto, se cumplirán los siguientes puntos:

- Las únicas construcciones que habrá son los centros de transformación (CTs). Son soluciones plug&play de la marca Power Electronics o similar.
- La altura máxima de los CTs es de 2,26 metros. En ningún caso se superarán los 8 metros máximos.

- No se instalarán porches
- No tendrá carpintería exterior.
- No tendrá cubierta.
- No se realizarán grandes movimientos de tierras para nivelar las edificaciones. Se aprovechan en espacios sin pendientes.

4. MEMORIA DE LA EVACUACIÓN CONJUNTA DE LOS BLOQUES FOTOVOLTAICOS BINIFAELL VELL Y SON ORFILA

4.1 TRAZADO

Tal y como hemos comentado varias veces a lo largo de la memoria, se proyectan dos líneas subterráneas de 20 kV para la conexión desde los bloques de Son Orfila y Binifaell Vell hasta la celda de MT de la Subestación Dragonera Renovable

Las líneas partirán desde cada uno de los bloques hasta un punto común situado en el “Camí de Sa Serra” (ver documentación gráfica adjunta), a partir del cual compartirán la zanja hasta la subestación. La distancia hasta ese punto en común corresponde a:

- 80 metros de zanja individual desde el bloque de Binifaell Vell, esta zanja discurre por el mismo terreno que el bloque fotovoltaico.
- 505 metros de zanja individual desde el bloque de Son Orfila, esta zanja discurre por el mismo terreno que el bloque fotovoltaico.

Por lo tanto, la infraestructura de zanja a compartir por ambos bloques corresponde a un total de 3.995 metros desde el punto común hasta la subestación colectora/elevadora.

4.2 CONDUCTORES A EMPLEAR

4.2.1 CONDUCTOR SON ORFILA

El conductor a emplear para la conexión del bloque de Son Orfila será un cable de media tensión que cumpla con los últimos estándares del IEC. Serán necesarios dos conductores por fase de sección 240mm², que tiene las siguientes características:

Características del conductor a emplear	
Rango de voltajes (Uo/U)	18/30kV
Temperatura de operación	-15°C a 90°C
Temperatura de cortocircuito	250°C
Temperatura mínima de instalación	-15°C
Tipo de conductor	Aluminio (Al)
Aislamiento	XLPE
Instalación	Subterránea tresborillo

Radio de curvatura	5,40 m
--------------------	--------

Tabla 1. Características de funcionamiento y constructivas

Dimensiones del conductor a emplear	
Área de sección transversal nominal	240mm ²
Diámetro nominal total	36mm
Peso nominal	1.430kg/km

Tabla 2. Dimensiones del conductor

Características eléctricas del conductor a emplear	
Sección del conductor	240m ²
Número de circuitos por fase	2
Intensidad máxima admisible (con factores correctores)	265,6A
Máxima resistencia ajustada	0.128Ω/km
Reactancia	0.114Ω/km

Tabla 3. Características eléctricas del conductor

4.2.2 CONDUCTOR BINIFAELL VELL

El conductor a emplear para la conexión del bloque de Binifaell Vell será un cable de media tensión que cumpla con los últimos estándares del IEC. Serán necesarios dos conductores por fase de sección 400mm², que tiene las siguientes características:

Características del conductor a emplear	
Rango de voltajes (Uo/U)	18/30kV
Temperatura de operación	-15°C a 90°C
Temperatura de cortocircuito	250°C
Temperatura mínima de instalación	-15°C
Tipo de conductor	Aluminio (Al)
Aislamiento	XLPE
Instalación	Subterránea tresborillo

Radio de curvatura	6,23 m
--------------------	--------

Tabla 4. Características de funcionamiento y constructivas

Dimensiones del conductor a emplear	
Área de sección transversal nominal	400mm ²
Diámetro nominal total	41,5mm
Peso nominal	2.020kg/km

Tabla 5. Dimensiones del conductor

Características eléctricas del conductor a emplear	
Sección del conductor	400m ²
Número de circuitos por fase	2
Intensidad máxima admisible (con factores correctores)	344,45A
Máxima resistencia ajustada	0.0778Ω/km
Reactancia	0.106Ω/km

Tabla 6. Características eléctricas del conductor

4.3 ZANJA Y COLOCACIÓN DEL CABLE

La zanja común a ambos bloques se constará de 4 conductores, 2 conductores de aluminio RHZ1 18/30kV de 240mm² y 2 conductores de aluminio RHZ1 18/30kV de 400mm². Se puede apreciar en detalle su trazado y características en la documentación gráfica anexa a este documento.

Las líneas subterráneas irán enterradas en una zanja como la de la siguiente imagen:

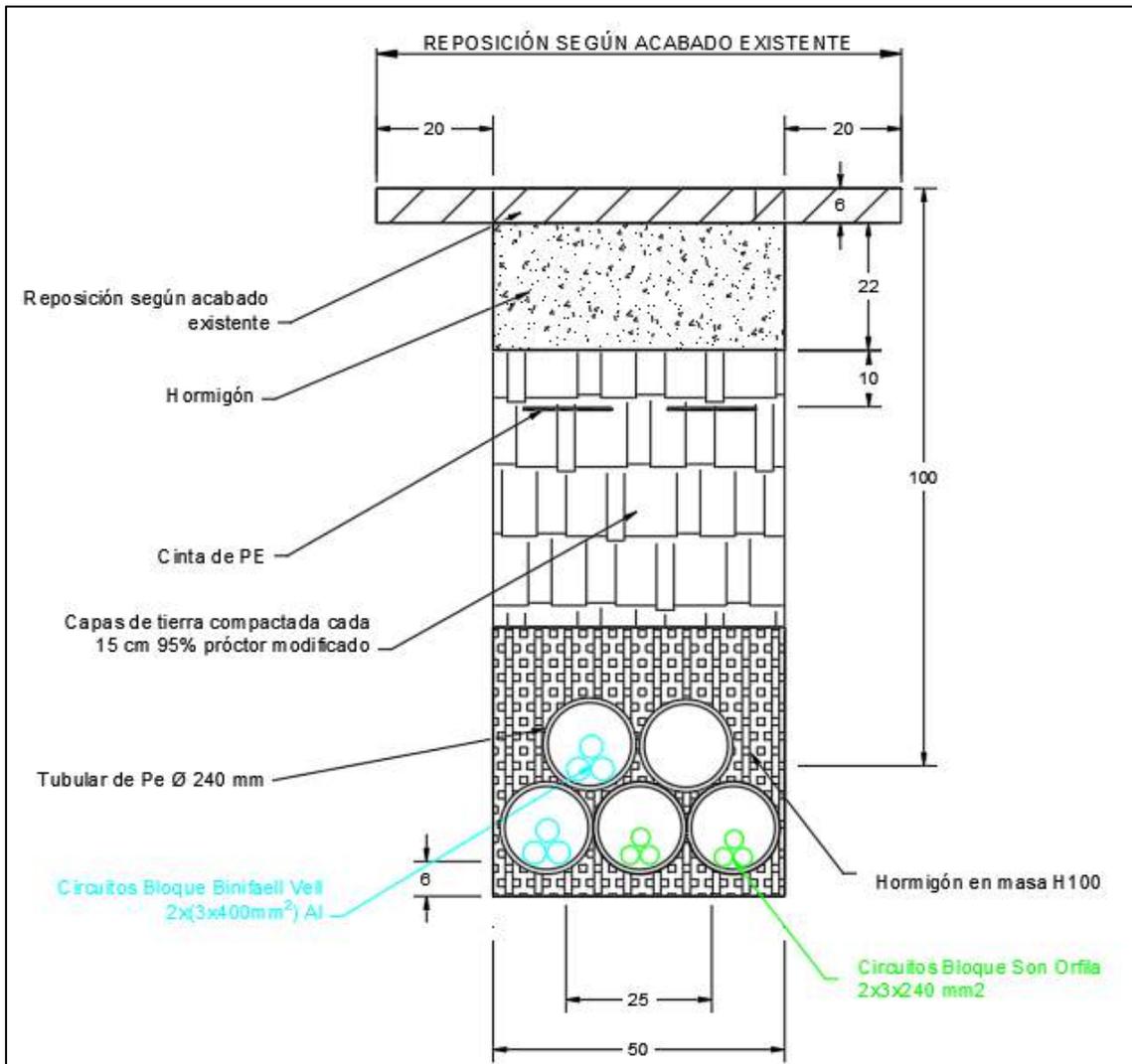


Imagen 19. Detalle zanja de la línea de conexión

4.4 RELACIÓN DE AFECTADOS POR LA LÍNEA DE CONEXIÓN Y POSIBLES AFECCIONES

A continuación se muestra una tabla con la relación de afectados por la zanja compartida:

Situación	Referencia catastral Emplazamiento	Titular	Longitud y área aprox.
Cami de Sa Serra	Pol. 14 – Par. 9001 T.M. Maó 07032A01409001	N/A	435m 217,5 m ²
Cami Vell d'Alaior	Pol. 13 – Par. 9002 T.M. Maó 07032A01309002	N/A	405m 202,5 m ²
Cruce torrente		Recursos hídricos	5 m
Cami Vell d'Alaior	Pol. 13 – Par. 9002 T.M. Maó 07032A01309002	N/A	1.525m 762,5 m ²
Cruce Carretera de Ciudadella	Pol. 13 – Par. 9001 T.M. Maó 07032A01309001	N/A	18 m 9 m ²

Camino	Pol. 25 – Par. 9004 T.M. Maó 07032A02509004	N/A	35 m 17,5 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 221 T.M. Maó 07032A02500221	Andrés Bravo Carrillo	30 m 15 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 210 T.M. Maó 07032A02500210	Expectación Alvarez Nieto casada con Jaime Burillo Peralta	40 m 20 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 158 T.M. Maó 07032A02500158	Mónica Vidal Moll	295 m 147,5 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 163 T.M. Maó 07032A02500163		570 m 285 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 175 T.M. Maó 07032A02500175	ESPERANZA SEGUI OLIVES MARGARITA SEGUI OLIVES JUANA SEGUI OLIVES	260 m 130 m ²
Camino	Pol. 25 – Par. 9002 T.M. Maó 07032A02509002	N/A	3 m 1,5 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 168 T.M. Maó 07032A02500168	Juan Florit Carreras	20 m 10 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 165 T.M. Maó 07032A02500165	Pedro Mir Vinent	155 m 77,5 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 85 T.M. Maó 07032A02500085		150 m 75 m ²
Finca privada	Pol. 25 – Par. 173 T.M. Maó 07032A02500173	Menorca Renovable II SL	48 m 24 m ²
TOTAL			3.995 m 1.997,5 m ²

El trazado de la línea de evacuación deberá respetar las siguientes distancias mínimas para cruces y paralelismos de la línea de Media Tensión:

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,60 m$</p> <p>El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible</p>		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.

	<p>de la traviesa, será:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 1,10 m$</p> <p>El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.</p>		
Otros cables de energía eléctrica	<p>Distancia entre cables:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,25 m$</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables de MT de una misma empresa:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20 m$</p> <p>Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,25 m$</p>	<p>Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Cables de telecomunicación	<p>Distancia entre cables:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20 m$</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20 m$</p>	<p>Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Canalizaciones de agua	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20 m$</p> <p>Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo.</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,20 m$</p> <p>Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable.</p> <p>La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p>	<p>Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Canalizaciones y acometidas de gas	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>Sin protección suplementaria</p> <p style="text-align: center;">$\geq 0,40 m$</p> <p>Con protección suplementaria</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>Sin protección suplementaria</p> <p style="text-align: center;">$AP \geq 0,40 m$</p> <p style="text-align: center;">$MP \text{ y } BP \geq 0,25 m$</p> <p>Con protección</p>	

	<p>$\geq 0,25 m$</p> <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.</p>	<p>suplementaria.</p> <p>La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p> <p>$AP \geq 0,25 m$</p> <p>$MP y BP \geq 0,15 m$</p> <p>AP, Alta presión, > 4 bar.</p> <p>MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p>	
Canalizaciones y acometidas interior de gas	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>Sin protección suplementaria</p> <p>$AP \geq 0,40 m$</p> <p>$MP y BP \geq 0,20 m$</p> <p>Con protección suplementaria</p> <p>$AP \geq 0,25 m$</p> <p>$MP y BP \geq 0,10 m$</p> <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <p>Sin protección suplementaria</p> <p>$AP \geq 0,40 m$</p> <p>$MP y BP \geq 0,20 m$</p> <p>Con protección suplementaria.</p> <p>La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p> <p>$AP \geq 0,25 m$</p> <p>$MP y BP \geq 0,10 m$</p> <p>AP, Alta presión, > 4 bar.</p> <p>MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p>	
Conducciones de alcantarillado	<p>Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.</p>		<p>Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p>
Depósitos de carburante	<p>La distancia de los tubos al depósito será:</p> <p>$\geq 1,20 m$</p> <p>La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.</p>		<p>Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica.</p>

<p>Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio</p>	<p>Distancia entre servicios: $\geq 0,30 m$</p>		<p>Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.</p> <p>La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta</p>
--	---	--	---

5. MEMORIA DEL BLOQUE FOTOVOLTAICO DRAGONERA

En esta memoria se detallarán las características técnicas del **bloque solar fotovoltaico Dragonera**, en el polígono 25 parcela 173, así como las características de la **línea de conexión en MT (20 kV)** hasta la celda de MT situadas en la Subestación Dragonera Renovable. También se cuantificará la **energía producida** por el parque, las **toneladas de CO₂ evitadas** y se comentará brevemente las actuaciones a realizar para disminuir el impacto ambiental del proyecto.

El bloque contará con un total de 5.556 paneles solares de 665 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en estructuras fijas, 20 inversores descentralizados de 185 kW y 1 de 30 kW y 1 centros de transformación que se conectará hasta la celda de Media Tensión situada en la subestación Dragonera Renovable que se detalla en el [Documento 6](#).

5.1 EMPLAZAMIENTO

5.1.1 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL BLOQUE

El parque solar fotovoltaico se proyecta en el Término Municipal de Maó, junto a la subestación Dragonera propiedad de REE.

Finca	Dirección	Ref. Catastral
Dragonera	Polígono 25, Parcela 173 T. M. Maó	07032A025001730000UZ

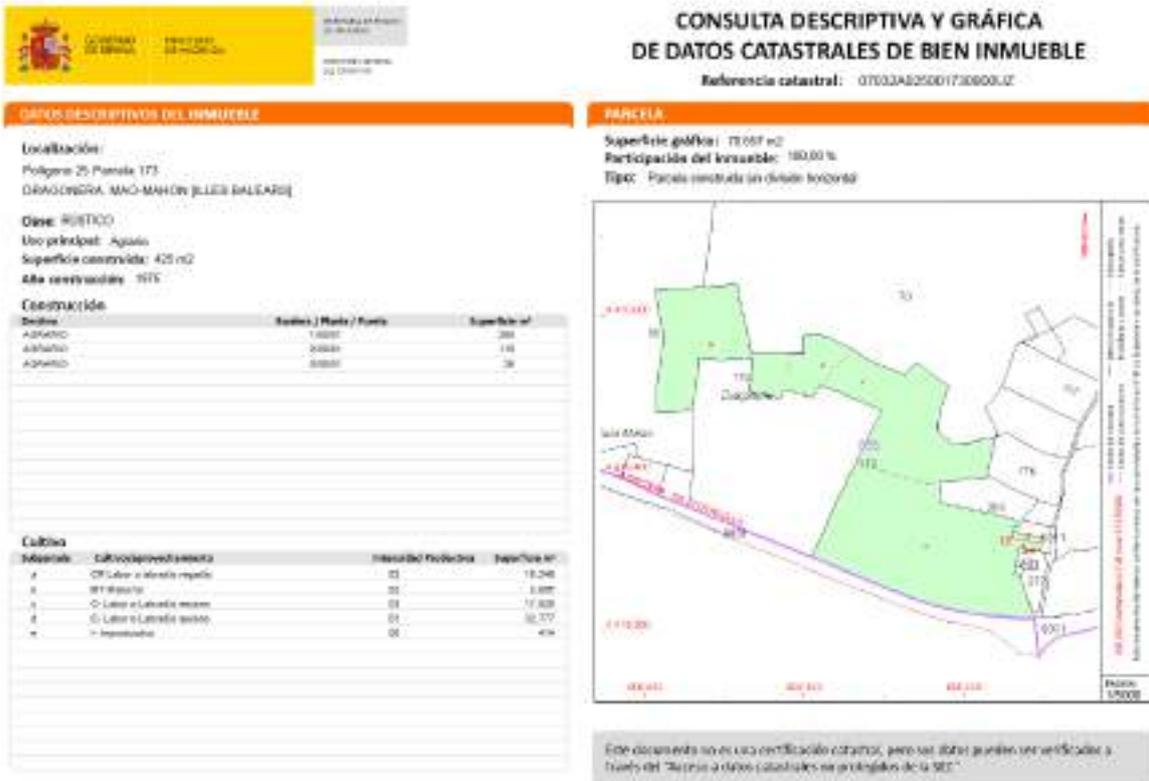


Imagen 20. Ficha catastral Polígono 25 – Parcela 173 (Dragonera)

5.1.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

- I. Según el *PDSEIB* el parque se ubica en unos terrenos clasificados como **Zona de Aptitud Fotovoltaica Alta**



Imagen 21. Aptitud fotovoltaica del terreno

II. Según el *Pla Territorial Insular (PTI)* tanto el parque, como la subestación y las baterías se ubican en su totalidad en:

- **Suelo rústico general (SRC-SRG)**



Imagen 22. PTI del terreno

No se ocupan las zonas AIP ni AANP-Encinares.

III. Según la Red Hidrográfica provisional el parque no se ve afectado por servidumbres de torrentes.

En el terreno no hay zonas catalogadas de Riesgo de Inundación.



Imagen 23. Red Hidrográfica Provisional

- IV. La parte noroeste del terreno de Dragonera se encuentra en zona ZAR, por lo que se realizará un peritaje forestal para determinar la combustibilidad del terreno y el riesgo de incendio. En caso de que fuera necesario, se llevarían a cabo todas las medidas y actuaciones necesarias según lo requiera la normativa sectorial vigente.



Imagen 24. Zonas ZAR

5.1.3 CONDICIONES AMBIENTALES Y METEOROLÓGICAS

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicado el parque fotovoltaico. Dichos datos han sido extraídos de la base de datos de Meteonorm.

Dónde:

- *GlobHor*: Es la radiación global horizontal por metro cuadrado
- *DiffHor*: Es la radiación difusa horizontal por metro cuadrado
- *T_Amb*: Temperatura ambiente
- *WindVel*: Velocidad del viento
- *RelHum*: Humedad relativa

meteo para Sa Mesquida - Datos generados sintéticamente a partir de valores mensuales					
Comienzo del intervalo	GlobHor kWh/m ² /mes	DiffHor kWh/m ² /mes	T_Amb °C	WindVel m/s	RelHum proporción
Enero	65.5	29.2	10.4	4.1	0.795
Febrero	78.9	37.8	10.4	4.4	0.775
Marzo	129.4	52.9	12.3	4.5	0.769
Abril	166.4	75.5	14.2	4.4	0.775
Mayo	202.0	88.4	17.9	4.1	0.743
Junio	216.3	81.0	22.1	3.9	0.690
Julio	231.1	73.3	25.0	3.7	0.666
Agosto	190.0	76.2	25.5	3.7	0.666
Septiembre	137.9	62.8	21.9	3.7	0.732
Octubre	103.5	46.5	19.5	4.0	0.778
Noviembre	68.7	33.4	14.6	4.5	0.787
Diciembre	58.8	25.3	11.8	4.5	0.784
Año	1648.5	682.3	17.2	4.1	0.746

5.2 DETALLES URBANÍSTICOS

5.2.1 SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS

A continuación se resume la superficie ocupada por la totalidad del parque solar fotovoltaico y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total de la parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela a ocupar.
- **Superficie poligonal:** Es la superficie poligonal de los paneles y construcciones que se pretenden instalar, teniendo en cuenta la separación entre paneles
- **Superficie ocupada:** Es la superficie ocupada en el plano normal.

Finca	Dirección	Superficie total de la parcela	Superficie poligonal	Ocupación
Dragonera	Polígono 25, Parcela T. M. Es Mercadal	70.657m ²	23.135m ²	32,74%

	Número (ud)	Sup. Proyección estructura horizontal unitaria	Inclinación	Sup. Ocupada
Estructura y placas FV	115,75 estructuras	141,58m ²	20°	16.387,89m ² .
MVS3430	1	22,54m ²		22,54m ²
Total				16.410,43m²
Ocupación				23,23%

5.2.2 AFECCIONES CONSIDERADAS

A continuación, se detallan las distancias, servidumbres y retranqueos a elementos y sitios característicos alrededor y dentro del terreno.

- Distancia a parcelas colindantes: 10 metros
- Muros de pared seca: 2,5 metros
- Bienes arqueológicos: según informe de propuesta de entornos de protección de bienes patrimoniales de Dragonera
- Líneas Aéreas de Media Tensión: 7 metros
- Líneas Aéreas de Alta Tensión: 25 metros
- Líneas Subterráneas de Media Tensión: 3 metros

5.2.3 ACCESOS

Actualmente hay 1 accesos a las parcela desde la carretera Me-1, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:



Imagen 25. Accesos actuales a las parcelas

5.3 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

5.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red de transporte (132kV). Esta transformación se realiza a través de los inversores, centros de transformación y la subestación colectora/elevadora.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico del parque son:

- Generador fotovoltaico
- Estructura fija FV
- Sistema inversor
- Centros de transformación
- Sistema conexiones eléctricas
- Protecciones eléctricas
- Infraestructura de conexión en MT 20 kV
- Celdas de conexión en MT en la subestación colectora

Los datos técnicos del parque serán los siguientes o de características similares a las siguientes:

Bloque Solar Fotovoltaico Dragonera	
Nombre del parque	Parque Solar Fotovoltaico Menorca Renovable II "Son Orfila – Binifaell Vell – Dragonera"
Ubicación	Término Municipal: Maó
	Coordenadas UTM-ETRS89 (Zona 31 N):
	X: 605.631 Y:4.416.618
Tipo de tecnología	Silicio monocristalino PERC de 132 celdas
Módulos	Monocristalino de 665 Wp
	Nº de módulos: 5.556
Inversor	20 inversores Huawei SUN2000-185KTL-H1 de 185 kW de potencia
	1 inversor Huawei SUN2000-33KTL-A
Estructura	Fija 20º- 4H
Distancia entre filas	2,80 metros
Centros de transformación	1 MVS3670 de Power Electronics de 3,80 MVA de potencia
Potencia instalada	14.000,00 kWp
Potencia Nominal	3.730,00 kW
Tipo de conexión	Trifásica 20 kV y 132 kV

5.3.2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Se proyecta el bloque de 5.556 módulos de la marca Canadian Solar modelo HiKu7 Mono CS7N 665MS o equivalente, cuyas principales características son:

DATOS MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Marca	CANADIAN SOLAR
Modelo	CS7N 665MS
Potencia nominal (Wp)	665
Voltaje en circuito abierto (Voc)	45,6
Corriente de cortocircuito (Isc)	18,51
Voltaje en MPP (V)	38,5
Intensidad en MPP (A)	17,28
Eficiencia del módulo (%)	21,4%
Coefficiente de temperatura Voc (%/°C)	-0,26
Coefficiente de temperatura Isc (%/°C)	0,05
Dimensiones	2384*1303*35mm

En la imagen siguiente se pueden observar las características técnicas del módulo a emplear.

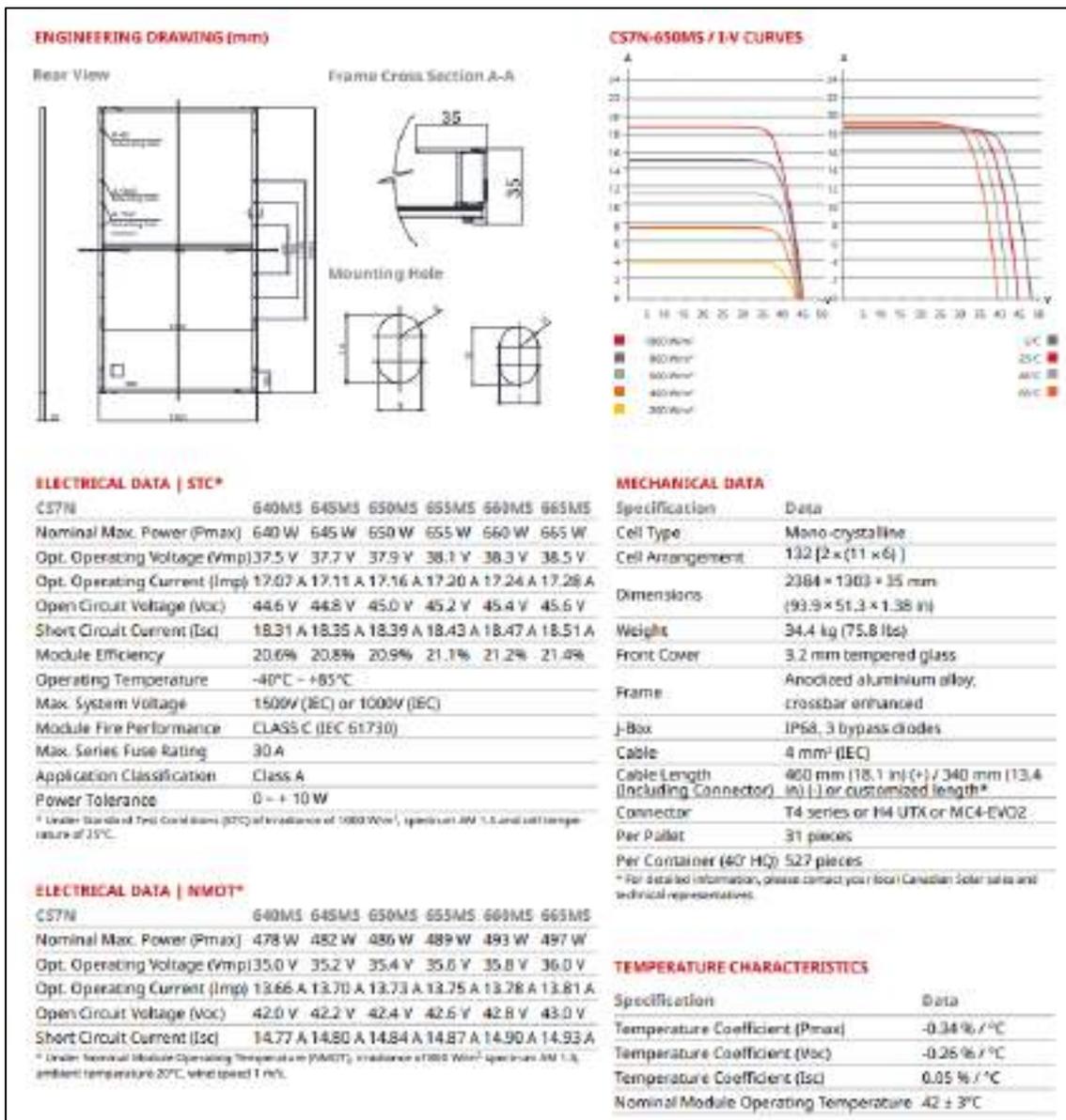


Imagen 26. Características técnicas del módulo

5.3.3 INVERSOR FOTOVOLTAICO

Se instalarán un total de 20 inversores de la casa Huawei, modelo SUN 2000-185KTL-H1 con una potencia nominal de salida de 185 kW, además de 1 inversor de la casa Huawei, modelo SUN 2000-33KTL-A.

Los inversores se instalarán bajo la estructura de suportación de los paneles solares, por lo no suponen un aumento de ocupación. El inversor se encuentra eléctricamente aislado respecto la red mediante el transformador de potencia para así proteger la línea de la compañía distribuidora.

El inversor tiene las siguientes características:

Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Eficiencia máxima	99.03%
Eficiencia europea	98.69%
Entrada	
Máx. voltaje de entrada	1,500 V
Máx. corriente por MPPT	20 A
Máx. corriente de cortocircuito por MPPT	40 A
Voltaje de entrada inicial	550 V
Rango de voltaje de operación de MPPT	500 V - 1,500 V
Voltaje nominal de entrada	1,000 V
Cantidad de entradas	16
Cantidad de MPPT	3
Salida	
Potencia nominal activa de AC	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Máx. potencia aparente de AC	185,000 VA
Máx. potencia activa de AC (cosφ=1)	185,000 W
Voltaje nominal de salida	800 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de AC	50 Hz / 60 Hz
Corriente de salida nominal	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
Máx. corriente de salida	134.9 A
Rango de factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protección	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	SI
Protección anti-Isa	SI
Protección contra sobrecorriente de AC	SI
Protección contra polaridad inversa de DC	SI
Monitoreo de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	SI
Protección contra sobrecorriente de DC	Tipo II
Protección contra sobrecorriente de AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	SI
Unidad de Monitoreo de la Corriente Residual	SI
Comunicación	
Visualización	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	SI
RS485	SI
MBUS	SI
General	
Dimensiones (L x A x P)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Peso (con soporte de montaje)	84 kg (185.2 lb)
Temperatura de operación	-25°C - 60°C (-13°F - 140°F)
Método de enfriamiento	Refrigeración inteligente con aire
Máx. altitud de operación sin derrateo	4,000 m (13,123 ft)
Humedad relativa	0 - 100%
Conector de DC	Stäubli MC4 EVC2
Conector de AC	Terminal de PE resistente al agua + Conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento de normas (Más información disponible previa solicitud)	
Certificado	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62010, P.D. 12.3, RD 1409, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, ABNT NBR IEC 62116

5.3.4 ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN DE MÓDULOS

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos al sur con una inclinación de 20°.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la central y su fijación al terreno mediante hincado directo quedará definido en la fase de construcción por el propio fabricante. En los casos particulares en que terreno de rechazo al hincado, se emplearan alternativas como el pretaladro. La estructura soporte será diseñado de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán 4 filas de paneles en posición horizontal. La configuración prevista es de 4 módulos en horizontal (4H)
- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años con calidad S-235/275/355JR
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la central fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20°C y 55°C .
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales, incluido el CTE. La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- Se considerará una fijación mediante hincado directo del pilar, la profundidad de estas soluciones y su posibilidad dependerá de los resultados obtenidos en las pruebas a realizar por fabricante del seguidor seleccionado.
- Se realizará un análisis químico del terreno, pero debido a que el pH es habitualmente básico se utilizarán estructuras de acero galvanizado, el cual por degradación no contaminará el suelo.

5.3.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico contiene, al menos:

- Transformador de potencia
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

El centro de transformación previsto para este proyecto es la solución de Power Electronics, más concretamente su modelo MVS3670.

Habrán 1 centros de transformación en el bloque, provisto con un transformador de 3800 kVA. Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 20 kV.

El diseño de los centros de transformación viene predefinido por el fabricante de los mismos, pero puede quedar sujeto a cambios para minimizar el impacto sobre el entorno próximo si así se requiere en fases más avanzadas de proyecto.

Se pueden observar las características técnicas del centro de transformación en el datasheet adjunto en el anexo III, así como los planos en la documentación gráfica adjunta.

5.3.5.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, el parque fotovoltaico tendrá un total de 1 transformador de hasta 3800 kVA 0,8 / 20 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

5.3.5.2 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

La planta dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 20 kV. Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1 – 2 x Celdas de línea:
 - 1 celda para salida de línea con interruptor/seccionador en carga
 - 0/1 celda para entrada de línea con interruptor/seccionador en carga
- 1 x Celda de protección del transformador

Las características de las celdas de MT son las siguientes:

Tensión nominal	20 kV
Tensión máxima de servicio	24 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	125 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 1 s	16 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630
Frecuencia	50 Hz

5.3.6 SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

El parque fotovoltaico está dividido eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (después del inversor).

5.3.6.1 SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

5.3.6.1.1 CABLEADO DE CC

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con los inversores a emplear serán de cobre, unipolares, tensión asignada de 0.6/1kV – 1,8kVcc, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de 6 mm².

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Será cable solar, especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas; es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor, para dicha conexión se utilizará cable solar unipolar de Cobre electrolítico estañado. Por tanto se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K. Los cables de string podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Tensión 1,0/1,0 (1,8/1,8 kVcc) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

5.3.6.1.2 CANALIZACIONES DE CC

El cableado de la parte de corriente continua discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y parte aéreo en canaleta bajo la propia estructura.

5.3.6.2 SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

5.3.6.2.1 CONDUCTORES CA BT

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

5.3.6.2.2 CANALIZACIONES CA BT

Enterrado en zanja dentro de tubo.

5.3.6.2.3 CABLE DE MEDIA TENSIÓN (MT)

Se considera para el diseño una red de media tensión en 20kV según tensión normalizada.

En la media tensión los conductores a emplear serán de aluminio RHZ1 18/30 kV y secciones de 240 mm².

Se plantea 1 circuito MT de 20kV que se agrupará en una celda de 20kV situadas en la subestación Dragonera Renovable.

Se calculará el cable según 3 criterios:

- Máxima corriente en servicio permanente
- Máxima corriente en condiciones de cortocircuito
- Caída de tensión

Por la misma canalización de los cables de MT se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une el CT con la Subestación Dragonera Renovable. Asimismo por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del parque solar fotovoltaico.

Las características de los cables de media tensión serán:

- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica los

cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS)

- Montaje subterráneo entre CTs, con arena de río y placa de señalización
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

A continuación se detallan las distancias de las líneas de Media Tensión del parque fotovoltaico, así como su sección calculada y su caída de tensión, las cuales se pueden ver en el plano unifilar que se encuentra en la documentación gráfica adjunta:

- De CT1 (Centro de transformación nº 1) a Celda Subestación Dragonera Renovable
 - Longitud: 182 m
 - Potencia máxima: 3.730 kVA
 - Sección: 1x3x240 mm²
 - C.d.t. 0,05%

5.3.6.3 PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.

- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmico para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

5.3.6.4 PUESTA A TIERRA

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas del bloque. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador.

5.3.6.5 ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

5.4 IMPACTO AMBIENTAL

5.4.1 PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA

Teniendo en cuenta la configuración del parque fotovoltaico (descrita en apartados posteriores) y a través de la aplicación PVSyst, podemos estimar la energía generada en la planta que corresponde a unos 5.484 MWh/año (se adjunta informe completo de producción en la documentación anexa):

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

5484 MWh/año

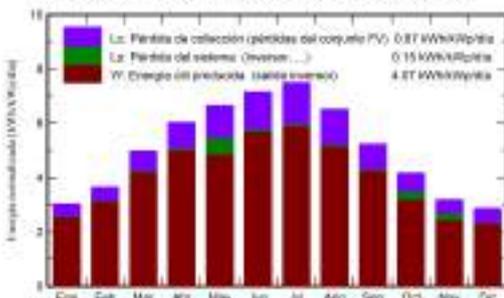
Producción específica

1485 kWh/kWp/año

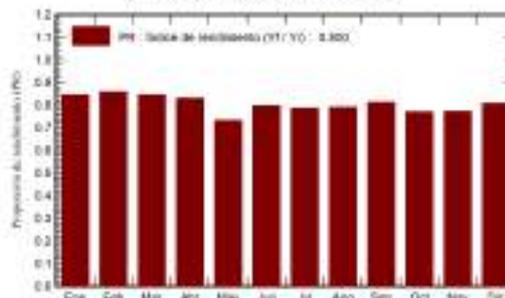
Proporción de rendimiento (PR)

79.98 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	85.5	29.21	10.44	93.8	84.5	297.0	292.8	0.845
Febrero	78.9	37.80	10.44	102.3	94.7	328.5	323.9	0.859
Marzo	129.4	52.89	12.20	154.5	144.7	489.7	482.5	0.846
Abril	166.4	75.53	14.22	180.9	168.8	563.1	554.8	0.831
Mayo	202.0	88.44	17.88	206.1	192.3	629.3	617.5	0.733
Junio	218.3	81.03	22.10	214.8	200.7	641.8	631.6	0.797
Julio	231.1	73.25	25.02	232.3	217.8	685.8	674.7	0.787
Agosto	190.0	76.19	25.49	202.0	189.0	599.2	589.6	0.791
Septiembre	137.9	62.79	21.91	157.2	146.7	478.7	471.3	0.812
Octubre	103.5	46.51	19.48	129.1	120.4	402.3	387.1	0.770
Noviembre	68.7	33.35	14.56	95.7	86.3	289.5	273.0	0.772
Diciembre	58.8	25.29	11.75	88.8	78.2	268.8	265.0	0.808
Año	1648.5	682.28	17.17	1857.2	1722.2	5683.7	5483.8	0.800

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

5.4.2 AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA Y EMISIONES DE GEI

Mediante el uso de energías renovables se consigue un importante ahorro de consumo de energía primaria para el país.

A continuación se proporcionan los factores de emisión en las Islas Baleares para el dióxido de azufre (SO₂), partículas totales y dióxido de carbono (CO₂). Estos factores se van revisando periódicamente a medida que se dispone de nueva información.

Tabla 5: Factor de emisión y emisiones de CO₂ de Menorca. Fuente: Observatorio Socioambiental de Menorca.

año	Factor de emisión de la generación de electricidad per Menorca (Tones CO ₂ /MWh)	Emisiones por generación de energía eléctrica
1990	1,12	268.606
1991	0,93	234.048
1992	0,78	200.583
1993	0,72	189.025
1994	0,73	201.740
1995	0,67	190.682
1996	0,70	205.553
1997	0,78	241.659
1998	0,98	318.709
1999	1,00	361.488
2000	0,95	358.562
2001	0,93	381.322
2002	0,92	401.073
2003	0,89	408.788
2004	0,94	441.884
2005	0,82	410.708
2006	0,85	433.608
2007	0,84	439.881
2008	0,85	467.084
2009	0,86	465.222
2010	0,81	424.338
2011	0,79	395.945
2012	0,76	378.687
2013	0,75	364.619
2014	0,76	355.305
2015	0,77	370.629
2016	0,78	373.428
2017	0,79	389.785
2018	0,83	402.849
2019	0,83	404.347

El dióxido de carbono (CO₂) aunque no es directamente contaminante, produce efecto invernadero, por lo que también es interesante apreciar la cantidad de este gas que se dejará de emanar. El factor de conversión de energía no-renovable a emisiones de CO₂ que se utiliza es 0,83 kg CO₂ /kWh de energía final para el caso concreto de la isla de Menorca según el observatorio socioeconómico de Menorca. Para la conversión de la energía generada en el punto frontera a energía final se utilizará el coeficiente de pérdidas del 4%:

$$\text{Producción eléctrica en el punto frontera} \cdot (1 - 0,04) \cdot 0,83 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kWh}} = \frac{\text{t CO}_2 \text{ eq}}{\text{año}}$$

Lo que en el parque proyectado se traduce en una reducción de emisiones de:

- 4.369,65 toneladas equivalentes de CO₂ al año.

5.4.3 BARRERAS VEGETALES

Tal y como se puede ver en la documentación gráfica adjunta, se preservarán la mayor parte de vegetación existente de la parcela, la cual ayudará a reducir el impacto visual del bloque.

De todas maneras, se plantea la implantación de una barrera vegetal en aquellas zonas que sea necesario cubrir el parque para su mejor integración. La plantación se haría durante la fase de obras para que en el momento de inicio de la instalación ya esté implantada.

Las especies serán autóctonas que no supongan un impacto en la morfología del terreno y que sean de bajo requerimiento hídrico. En este caso, se ha decidido optar por una solución de barrera vegetal de acebuche y mata.

El inventario total de ejemplares a plantar es:

- 275 acebuches
- 275 matas

En la documentación gráfica se puede ver un plano con las zonas donde se plantea poner la barrera vegetal

5.4.4 CIERRE PERIMETRAL

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,20 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10. Se guardará una distancia de 20cm en la parte inferior del vallado para permitir el paso de fauna y favorecer la diversidad genética. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.

5.4.5 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Como se ha comentado en el [punto 1.3.2](#) se pretende combinar la actividad de generación de energía solar fotovoltaica con la de apicultura y ganadería ovina, con el objetivo de no modificar el uso del suelo rústico sino complementarlo con diversos tipos de actividades.

En este punto se detallarán dichas actividades complementarias:

5.4.5.1 ACTIVIDAD APÍCOLA

En el caso de la parcela de Dragonera, no se plantea la actividad apícola ya que no cumple con las distancias mínimas marcadas por el *RD 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones apícolas*.

5.4.5.2 ACTIVIDAD AGRÍCOLA OVINA

El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas.

Se plantea la instalación de abrevaderos para el ganado ovino-caprino.

5.4.6 MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

Se plantean una serie de medidas de mejora ambiental de los terrenos ocupados, que son las siguientes:

1. Actividad agrícola de ganado ovino
2. Labores de mejora de bienes etnológicos presentes en el terreno
3. Instalación de abrevaderos para las aves
4. Cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz y perdiz
5. Instalación de refugios de piedras (clapés) para nidos de aves

5.4.7 NECESIDADES HÍDRICAS

Las necesidades hídricas del bloque son las siguientes:

- Riego de la plantación de barrera vegetal a implantar
- Limpieza de las placas con tractor de limpieza con agua tratada

- Hidratación del ganado y de las aves.

Las necesidades hídricas de limpieza de las placas se suplirán mediante camiones cúbicos. Para el riego de las barreras vegetales se implantará un depósito situado en el terreno. Las necesidades de hidratación del ganado se suplirán mediante la mejora del aljibe ya existente en la finca.

6. MEMORIA DE LA SUBESTACIÓN 20/132KV SITUADA EN EL POLÍGONO 25, PARCELA 173 Y EVACUACIÓN A LA SUBESTACIÓN DRAGONERA

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN DRAGONERA RENOVABLE Y LÍNEA DE EVACUACIÓN

Tal y como se ha ido comentando anteriormente, se necesita de una infraestructura de evacuación de energía común para los 3 bloques fotovoltaicos, que se hará mediante una subestación colectora/elevadora 20/132 kV, en los terrenos del Bloque Fotovoltaico Dragonera, más concretamente la parcela 173 del polígono 25 de Mahón, en la zona noroeste de la parcela, tal y como puede observarse en la documentación gráfica adjunta.

La Subestación Dragonera Renovable se ubica en Suelo Rústico General. Ocupando un total de 1.240 m², tal y como se puede observar en la documentación gráfica adjunta.

Dicha **Subestación Colectora/Elevadora**, recibirá el nombre de Subestación Dragonera Renovable y tendrá las siguientes características:

- Colección de energía de los bloques fotovoltaicos (59,99 MWp / 42,95 MWnom)
- Aparamenta de protección y medida de 20 kV
- Transformador elevador 20/132 kV de 50 MVA
- Aparamenta de protección y medida de 132 kV
- Conversión aéreo-subterránea de la línea de 132 kV que unirá la subestación Dragonera Renovable con el nudo de conexión de Dragonera 132 kV propiedad de REE.
- La línea de evacuación tendrá una distancia de 190 metros

La subestación será una instalación de enlace tipo A según el punto 5 del "Procedimiento de Operación 12.2 Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio." de REE.

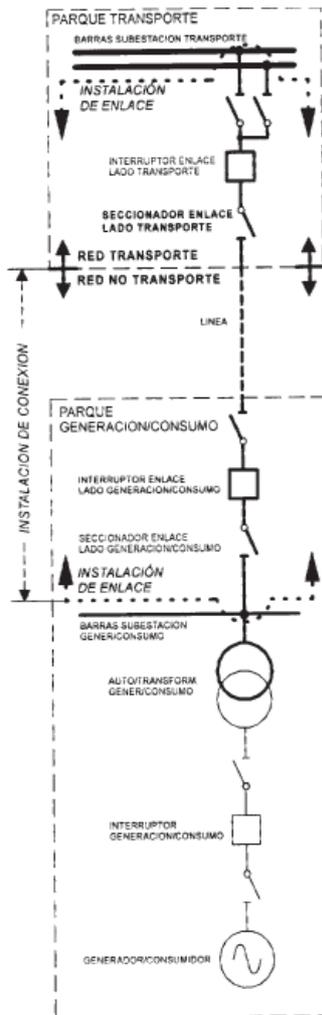


Imagen 27. Enlace Tipo A

En la zona de intemperie de la subestación podremos encontrar el transformador de potencia, así como toda la aparamenta de 132 kV, que se detallará en el [punto 6.3](#).

La zona de interior estará constituida por una caseta con forro exterior de piedra (o según prescripciones de la administración), en cuyo interior encontraremos el nivel de 20 KV, formado por las celdas de línea, de transformador de SSAA y de medida. Dentro de la caseta también se encontrarán los relés de protección de AT, la sala de baterías y el transformador de SSAA para alimentar la iluminación, aire acondicionado y demás elementos de la subestación.

6.2 EMPLAZAMIENTO

La subestación colectora se planea en el Término Municipal de Maó, en la siguiente finca:

Finca	Dirección	Ref. Catastral
Dragonera	Polígono 25, Parcela 173 T. M. Maó	07032A025001730000UZ

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE
Referencia catastral: 07032A025001730000UZ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 25 Parcela 173
DRAGONERA, MAO-MAHÓN (ILES BALEARS)

Dato: RUSTICO
Uso principal: Aguas
Superficie construida: 425 m²
Área construida: 1975

Construcción

Dato	Superficie (m ²)	Superficie m ²
ADORNADO	1.0000	200
ADORNADO	2.0000	100
ADORNADO	0.0000	30

Cubierta

Materiales	Cubierta/proporción/materia	Intensidad (m ² /m ²)	Superficie m ²
A	OT Cubra o lámina rígida	03	18.240
B	OT Madera	05	0.000
C	OT Lámina o Lámina mixta	09	17.800
D	OT Lámina o Lámina mixta	09	32.770
E	OT Inconstruida	00	470

PARCELA

Superficie gráfica: 78.007 m²
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división honoraria

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

Imagen 28. Ficha catastral Polígono 25 – Parcela 173 (Dragonera)

6.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO DE LA SUBESTACIÓN

6.3.1 SISTEMA 132kV

Las características básicas del diseño del parque de 132kV se pueden encontrar detalladas en la siguiente tabla:

Características básicas del diseño

Tensión de servicio	132kV
Tensión más elevada para el material	145kV
Nivel básico de impulso	650kV

Tensión frecuencia industrial 1 minuto	275kV
Régimen de neutro	Resistencia de puesta a tierra del secundario
Intensidad nominal barras	2000A
Intensidad de cortocircuito nominal	40kA
Duración de cortocircuito	1seg
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc;400/230 Vca

6.3.2 SISTEMA 20kV

Las características básicas del diseño del parque de 20kV se pueden encontrar detalladas en la siguiente tabla:

Características básicas del diseño

Tensión de servicio	20kV
Tensión más elevada para el material	24kV
Nivel básico de impulso	145kV
Tensión frecuencia industrial 1 minuto	50kV
Régimen de neutro	PaT a través de reactancia
Intensidad nominal barras	2000A
Intensidad de cortocircuito nominal	25kA
Duración de cortocircuito	1seg
Tensión de circuitos auxiliares	125 Vcc; 400/230 Vca

6.3.3 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Se instalará un transformador de 50 MVA. La relación de transformación será de 132/20 KV YNd11 con el primario en estrella y el secundario en triángulo. Así pues, el neutro del primario irá conectado a la red de tierra de herrajes.

Será un transformador trifásico y estará situado dentro de la subestación al aire libre y su aislamiento será en aceite.

A la hora de elegir un transformador la eficiencia en la refrigeración es un factor fundamental, ya que así se pueden evitar pérdidas y posibles roturas por efecto del sobrecalentamiento, viéndose afectados los arrollamientos y los aislantes de los bobinados, y acortando así su vida útil. El método más utilizado es la refrigeración natural, donde el calor es absorbido por el aceite que baña los arrollamientos y disipado al aire por medio de los radiadores y aletas que poseen los transformadores. En nuestro caso, utilizaremos transformadores con refrigeración natural bañados en aceite. Este tipo de aislante nos ofrece un precio competitivo frente a otros aislantes, además de poseer una elevada rigidez dieléctrica y una gran capacidad de recuperación después de estar sometidos a sollicitaciones dieléctricas elevadas. Como inconveniente encontramos la imposición por motivos de seguridad de construcción de un foso de recogida de aceite, preparado para pérdidas de líquido, donde se dispondrá un lecho de guijarros apagafuegos.

Sus características más importantes serán:

Configuración transformador 50MVA

Nº de fases	3
Frecuencia	50Hz
Vector grupo	YNd11
Potencia nominal	50 MVA
Sistema de refrigeración	ONAN/ONAF
Condiciones de servicio	Continuo
Tensión primario	132kV

AT niveles de aislamiento	"145"/"650"/"275"
AT neutro (interior/exterior)	exterior
AT neutro (niveles de aislamiento)	145
Tensión secundario	20kV
MT niveles de aislamiento	"24"/"145"/"50"
Regulación lado AT	En carga, $\pm 10 \times 1\%$
Banda de regulación	1%
Número mínimo de tomas	21
Impedancia de cortocircuito (a 75°C)	13,5% Preliminar
Tipo de buje AT	Aceite/Aire
Tipo de buje MT	Aceite/Aire
Instalación	Exterior

En la parte interior de la instalación se dispondrá el transformador de servicios auxiliares que tendrá una relación de transformación de 20000/400V. Su potencia nominal será de 50KVA y alimentará a todos los servicios auxiliares compuestos por el alumbrado, ventilación, tomas de corriente y suministro a baterías de corriente continua.

El neutro que estará compuesto de 4 picas en hilera y que será independiente de la malla de tierras de la subestación. Este transformador poseerá una cuba elástica de llenado integral como sistema de expansión de aceite según la norma UNE 21 428, que rigen estos transformadores.

Las características más importantes del transformador de servicios auxiliares son:

Configuración transformador SSAA 50kVA

Nº de fases	3
Frecuencia	50Hz
Vector grupo	Dyn11
Potencia nominal	50kVA
Sistema de refrigeración	ONAN/ONAF
Puntos de regulación	0%, +/- 2.5, +/- 5%
Tensión primario	20kV
Tensión secundario	0.4kV

6.3.4 SECCIONADORES

6.3.4.1 SECCIONADOR DE NIVEL 132kV

En niveles de tensión por encima de los 30 KV se utilizan seccionadores de columnas giratorias. En nuestro caso los seccionadores elegidos para la instalación serán de dos columnas giratorias:

- Tipo de seccionador: Dos columnas giratorias Tipo SGC para instalación exterior
- Voltaje nominal: 145 KV que cumple condiciones para el rango de tensión de 132KV.

Configuración seccionador 132kV

Tensión nominal	132kV
-----------------	-------

Tension de red máxima	145kV
Intensidad nominal	2000A
Tensión a frecuencia industrial	275kV
Tensión a impulso	650kV
Intensidad de corta duración	40kA

6.3.4.2 SECCIONADORES DEL NIVEL DE 20 kV

Los seccionadores en el nivel de media tensión están instalados en el interior de la celda.

- Tipo: seccionador de 3 posiciones
- Cumple con los requerimientos de la norma CEI 60129 (62271-102) para los seccionadores y seccionadores de puesta a tierra.
- Capacidad de cierre contra cortocircuitos a través del interruptor automático (secc. Y secc. De p. a t.)
- Intensidad nominal: 630 A
- Tensión más elevada: 24KV
- Diseño compacto y dimensiones reducidas. Señalización de posición fiable sin varillas de reenvío. Los ejes de accionamiento son diferentes para el seccionador y la puesta a tierra. Eje de giro único para el seccionador y seccionador de puesta a tierra (de tres posiciones).
- Se opera por medio de una palanca de accionamiento de tipo manual.

6.3.5 DISYUNTORES

6.3.5.1 DISYUNTORES NIVEL DE 132KV

Los disyuntores instalados en la parte de interperie de nuestra subestación serán de aislamiento en hexafluoruro de azufre.

- Tipo de disyuntor: interruptor en SF6 de Tanque Vivo Tipo LTB D1

Configuración disyuntor 132kV

Tensión nominal	132kV
Tension de red máxima	145kV
Intensidad nominal	2000A
Tensión a frecuencia industrial	275kV
Tensión a impulso	650kV
Intensidad de corta duración	40kA
Corriente de cierre/cresta	80kA

6.3.5.2 DISYUNTORES NIVEL DE 20KV

El interruptor automático está incorporado en el interior de las celdas CBGS-0 siendo del tipo “soplado” y utiliza el gas SF6 como medio de corte y aislamiento.

La carcasa de resina propia del interruptor cumple con lo requerido en la norma CEI-60056 (62271-100) para los sistemas a presión sellados.

La presión relativa de llenado de SF6 es de 0.25 Mpa (2.5 bar) ó de 0.38 Mpa (3.8 bar). El interruptor posee dos alarmas de disparo automático en el caso de que la presión bajara por debajo del umbral de funcionamiento.

Las características más importantes son:

Configuración disyuntor 20kV

Tensión nominal	20kV
Tensión de red máxima	24kV
Intensidad nominal	630A

Tensión a frecuencia 50kV
industrial

Tensión a impulso; onda de 125kV
choque

Intensidad de corta duración 25kA

Corriente de cierre/cresta 63kA

6.3.6 RELÉS DE PROTECCIÓN

Los relés utilizados en la subestación serán:

- Relé de distancia (21): es el que funciona cuando la admitancia, impedancia o reactancia del circuito disminuyen o aumentan a unos límites preestablecidos.
- Relés de subtensión (27): Actúa cuando el valor de tensión está por debajo de un valor dado. 3 relés de mínima tensión conectados entre fases para detectar las faltas entre fases que se producen en la red y provocan el disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo fijo regulable entre 0,1 y 1 s.
- Relés de temperatura (49): trabaja cuando se sobrepasa el valor dado de temperatura límite.
- Relés de sobreintensidad (50/51): Trabaja cuando el nivel de intensidad está por encima de un valor dado o aumenta bruscamente ante un cortocircuito.
- Relé de protección de fallo interruptor (50S-62)
- Relés de sobretensión (59): que funciona con un valor dado de sobretensión.
- Relés de Buchholz (63): funciona con valores excesivos de presión en el aceite del transformador
- Relé direccional de sobreintensidad de c.a. (67): es el que funciona con un valor deseado de circulación de sobreintensidad de c.a. en una dirección dada.
- Relé de reenganche (79): controla el reenganche enclavamiento de un interruptor de c.a.
- Función 81 M y 81 m. Relé de máxima y mínima frecuencia.

Relés de máxima y mínima frecuencia para detectar funcionamiento en red aislada. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo fijo regulable entre

0,1 y 1 segundos. Regulación 49-51 Hz.

- Relé de disparo con bloqueo (86): es un relé accionado eléctricamente con reposición a mando o eléctrica, que funciona para parar y mantener un equipo fuera de servicio cuando concurren condiciones anormales.
- Relés de protección diferencial (87): Actúa cuando se producen diferencias entre módulo o fases entre las intensidades de dos puntos ante una falta.

Según la posición en la que nos encontremos de la subestación, instalaremos unos determinados relés u otros. Así pues, pasaremos a detallar los dispositivos empleados según las posiciones:

Posición de línea de 132KV.

Los relés utilizados serán:

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de distancia (21)
- Protección direccional de neutro (67N)
- Relé de protección de fallo interruptor (50S-62)
- Relé de reenganche (79)
- Relé de máxima y mínima frecuencia (81M/m)
- Relés de subtensión (27)
- Relés de sobretensión (59)
- Relés de sobreintensidad (50/51)

Posición de trafo

- Relés de sobreintensidad (50/51): en ambos lados de tensión
- Relé de disparo con bloqueo (86)
- Relés diferenciales (87): comparando los valores del punto de 132KV con el de 20 KV
- Relés de temperatura (49)
- Relés de Bouchholz (63)

Posición de línea de 20 KV.

Los relés instalados serán:

- Relés de sobreintensidad (50/51)
- Relé de sobreintensidad direccional de neutro (67N)

6.3.7 AUTOVÁLVULAS

Las autoválvulas instaladas en la subestación serán del tipo óxidos metálicos, en concreto óxido de zinc, e irán colocadas en la instalación exterior (nivel de 132KV y salida de 20KV del trafo) tanto a la entrada de las líneas, como lo más cercano a los transformadores para protegerlos de sobretensiones producidas por descargas atmosféricas.

Características: Cada descargador está formado por una o más unidades, que a su vez pueden constar de uno o más módulos. Cada módulo contiene una columna sencilla de bloques de ZnO que son sometidos a pruebas rutinarias extensas durante la fabricación y separados con el número de separadores que requiere el diseño eléctrico del descargador. Los módulos están estandarizados en diferentes tamaños según criterios eléctricos, mecánicos y de proceso.

6.3.7.1 AUTOVÁLVULAS NIVEL DE 132KV.

Las autoválvulas instaladas tendrán las siguientes características:

Configuración autoválvulas 132kV

Tensión nominal	132kV
Tensión de red máxima	145kV
Tensión máxima de servicio continuo	106kV
Intensidad de descarga (onda 8/20µs)	10kA
Clasificación descargador	IEC clase 2

6.3.7.2 AUTOVÁLVULAS NIVEL DE 20 KV:

Las autoválvulas de la instalación poseen las características siguientes:

Configuración autoválvulas 20kV

Tensión nominal	20kV
Tensión de red máxima	24kV
Nivel de aislamiento	95kV
Nivel de protección	36,4kV
Intensidad de descarga	10kA
Clasificación descargador	IEC clase 2

6.3.8 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN E INTENSIDAD (MEDIDA Y PROTECCIÓN)

6.3.8.1 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DEL NIVEL DE 132KV.

Los transformadores de medida de intensidad colocados en el nivel de 132KV, estarán preparados para su instalación en intemperie.

- Tipo: Aislados en Aceite Tipo IMB

Configuración TI 132kV

Tensión nominal	132kV
Tensión de red máxima	145kV
Relación de transformación	150-300 / 5-5-5-5 A
Frecuencia nominal	50Hz
Arrollamiento secundario I (medida) – Potencia de precisión	10VA – 10VA
Arrollamiento secundario I (medida) – Clase de precisión	c.l.0,2s- c.l.0,2s

Arrollamiento secundario II (protección)	30VA - 30VA -30VA
– Potencia de precisión	

Arrollamiento secundario II (protección)	5P20-5P20-5P20
– Clase de precisión	

6.3.8.2 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD DEL NIVEL DE 20KV.

Los transformadores de medida de intensidad estarán contruidos para trabajar en interior, siendo instalados dentro de las propias celdas de este nivel de tensión ubicadas en el interior de la caseta de control.

Sus características serán adecuadas para el montaje en estas celdas, tanto si son montados para medidas de las líneas de salida como de medida de corriente en barras.

Configuración TI 20kV

Tensión nominal	20kV
Tensión de red máxima	24kV
Relación de transformación	300-600/5-5-5 A
Frecuencia nominal	50Hz
Arrollamiento secundario– Potencia de precisión	20VA – 20VA – 10VA
Arrollamiento secundario - Clase de precisión	5P20 – 5P20 – 0,2s

6.3.8.3 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DEL NIVEL DE 132KV.

Los transformadores de medida de voltaje serán de instalación en exterior.

- Tipo: Aislados en aceite tipo CPA y CPB

Configuración TT 132kV

Tensión nominal	132kV
-----------------	-------

Tensión de red máxima	145kV
Relación de transformación nominal	132:√3 / 0.110:√3 kV
Primer secundario (medida) – Potencia de precisión	25 VA
Primer secundario (medida) – Clase de precisión	0.2
Primer y segundo secundarios (protección) – Potencia de precisión	25 VA 25 VA
Primer y segundo secundarios (protección) – Clase de precisión	0.5 0,5
Número de arrollamientos secundarios	3

6.3.8.4 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DEL NIVEL DE 20KV

Al igual que los transformadores de intensidad, los de tensión serán también adecuados para el montaje en el interior de las celdas de media tensión de tipo CBGS-0.

- Tipo: funcionamiento inductivo
- Alojamiento: fuera de la cuba de SF6 (enchufables)
- Protección contra contactos involuntarios mediante blindaje metálico apantallado exteriormente
- Aislamiento mediante resina colada
- Según normas CEI60186

Las características más importantes de los transformadores de tensión:

Configuración TT 20kV

Tensión nominal	20kV
-----------------	------

Tensión de red máxima	24kV
Relación de transformación nominal	$20/\sqrt{3}:0.110/\sqrt{3}$ kV
Primer secundario (medida) – Potencia de precisión	20 VA
Primer secundario (medida) – Clase de precisión	0.2
Primer secundario (protección) – Potencia de precisión	20 VA
Primer secundario (protección) – Clase de precisión	0.5
Primer secundario (protección) – Potencia de precisión	50 VA
Primer secundario (protección) – Clase de precisión	
Número de arrollamientos secundarios	3

6.3.9 RESISTENCIA DE P.A.T. DEL TRAFIO DE POTENCIA

Configuración reactancia p.a.t.

Instalación	Intemperie
Valor de la resistencia	42,9Ω
Corriente tierra en defecto	300 A
Duración de defecto	15 seg
Corriente tierra en permanencia	50 A

6.3.10 APARATOS DE MEDIDA

Todas las posiciones de medida tendrán los mismos elementos con iguales características, variando únicamente las relaciones de transformación de los transformadores de tensión e intensidad dependiendo de la localización en la que se encuentren. Por lo tanto, estos aparatos de medida serán:

- Amperímetro
- Voltímetro
- Vatímetro
- Contador de activa
- Contador de reactiva
- Frecuencímetro
- Cosfímetro

6.3.11 CONDUCTORES

6.3.11.1 CONEXIONES ENTRE APARATOS EN INTEMPERIE

Para la parte aérea, o en intemperie, utilizaremos cable del tipo LA 455 CONDOR que en la actualidad se reconoce como 402-AL1/52-ST1A que posee las siguientes características:

Conductor intemperie

Designación	LA 455 CONDOR
Sección	402,3 mm ²
Diámetro	27,7mm
Composición	54+7
Resistencia	0,0719Ohm/km
Peso	1520,5kg/km
Intensidad máxima (según RLAT)	780A

6.3.11.2 PUENTES INTERCONEXIÓN CELDA-TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para la interconexión entre la celda del transformador y la salida de 20kV del transformador de potencia del parque, se tendrán en zanja registrable, dos ternas de cable aislado con poliestileno reticulado RHZ1 12/20kV de 240mm² de sección de Aluminio.

Las características principales serán las siguientes:

Nº cables por fase	2
Tensión	12/20kV
Material conductor	Aluminio
Sección	240mm ²
Aislamiento	XLPE
Intensidad admisible para una terna, considerando instalación enterrada	640A

6.3.11.3 CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDAS-TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre las celdas y el transformador de SS.AA se tenderá bajo tubo, una terna de cable aislado con polietileno reticulado RHZ 12/20kV de 95mm² de sección Aluminio.

Las características principales serán las siguientes:

Nº cables por fase	1
Tensión	12/20kV
Material conductor	Aluminio
Sección	240mm ²

Aislamiento

XLPE

Intensidad admisible para una terna,
considerando instalación al aire

255A

6.3.12 AISLADORES

Los aisladores utilizados en nuestra subestación tendrán las siguientes características:

Tipo de aislador: E100

Clase IEC-305	U/100BL
Modelo de catálogo	E-100-146
Paso	146 mm
Diámetro	255 mm
Línea de fuga	315 mm
Unión normalizada IeC 120	16 A
Tensión soportada a frecuencia industrial:	
- En seco	70 KV
- Bajo lluvia	40 KV
Tensión soportada a impulso de choque en seco	100 KV
Tensión de perforación en aceite	130 KV
Peso neto	3.75 Kg

6.3.13 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas utilizadas serán aisladas en gas SF6, siendo las características más importantes de todas ellas:

- Tipo de aislamiento: Celdas aisladas en gas SF6
- Tipo de celda: CBGS-0



Características eléctricas generales para todas las celdas:

Tensión nominal	KV	24
Nivel de aislamiento		
- A frecuencia industrial (50Hz)	KV (Valor eficaz)	50
- A onda de choque tipo rayo	KV (valor cresta)	125
Intensidad nominal		
- Embarrado general	A	1250
- Derivaciones	A	1250
Intensidad nominal de corte de cortocircuito	KA	25/31.5
Capacidad de cierre de cortocircuito	KA (valor cresta)	63/80
Intensidad nominal de corta duración	KA/s	Max 25/3-35.1/1
Resistencia frente a arcos internos 1 segundo	KA	20/25/31.5
Presión nominal relativa de gas SF6 a 20°C	bar	0.30
Dimensiones		
- Altura	mm	2350
- Anchura	mm	600
- Profundidad	mm	1250
- Peso	Kg	450-650
Grado de protección		
- Compartimentos AT	-	IP-65
- Compartimentos BT	-	IP-3X
Temperatura ambiente máxima	°C	+40
Temperatura ambiente media máxima durante 24 horas	°C	+35
Temperatura ambiente mínima	°C	-5
Altitud del emplazamiento	m	1000

6.3.13.1 CELDA DE PROTECCIÓN TRAF0.

Este tipo de celda es donde irán instaladas las protecciones de la línea que va hasta el trafo. Estas protecciones serán un interruptor- disyuntor para apertura en carga y

cortocircuito y un seccionador para corte visible con posicionamiento a tierra, seleccionados anteriormente.

En esta celda se podrá encontrar:

- 1 interruptor automático (mando motorizado)
- 1 seccionador de tres posiciones (mando manual)
- 3 transformadores de intensidad en posición de línea

Las características de esta celda y de los elementos de protección y corte son:

Rango de voltajes	KV	24
Frecuencia	Hz	50
Intensidad nominal de embarrado	A	1250
Intensidad nominal de derivación	A	1250
Intensidad de corte en cortocircuito (3s-1s)	KA	25/31.5
Intensidad de cierre en cortocircuito	KA (valor cresta)	63-80
Seccionador de 3 posiciones (mando manual)		
-Intensidad nominal de paso	A	1250
Interruptor automático (mando motorizado)		
- Intensidad nominal	A	1250
- Tensión de mando (Vcc)	V	48/110/125
Transformadores de intensidad en pasatapas		
	-	Si
Transformadores de tensión		
	-	Si

6.3.13.2 CELDAS DE LÍNEA.

En está celda se instalarán las diversas protecciones para las líneas que salen desde la zona interior hacia las diversas salidas de la subestación. Podremos encontrar aquí los seccionadores e interruptores-disyuntores. Además llevarán incluidas sus propios transformadores de intensidad para protección. Las características de la cabina serán:

Rango de voltajes	KV	24
Frecuencia	Hz	50
Intensidad nominal de embarrado	A	1250
Intensidad nominal de derivación	A	1250
Intensidad de corte en cortocircuito (3s-1s)	KA	25/31.5
Intensidad de cierre en cortocircuito	KA (valor cresta)	63-80
Seccionador de 3 posiciones (mando manual)		
-Intensidad nominal de paso	A	1250
Interruptor automático (mando motorizado)		
- Intensidad nominal	A	1250
- Tensión de mando (Vcc)	V	48/110/125
Transformadores de intensidad en pasatapas	-	Si
Transformadores de tensión	-	Si

En estas celdas se podrán encontrar:

- 1 interruptor automático (mando motorizado)
- 1 seccionador de tres posiciones (mando manual)
- 3 transformadores de intensidad en posición de línea

Habrán dos celdas de línea conectadas mediante conductores de 20kV hasta los centros de transformación y una celda de línea de reserva

6.3.13.3 MEDIDA

La medida en MT se llevará cabo mediante 1 transformador de tensión de los 3 conectados a las barras de 20kV y un transformador de intensidad que se encuentra en la celda de protección del transformador. Éstos alimentarán un equipo de medida de potencia activa y otro de reactiva.

6.3.14 SERVICIOS AUXILIARES

En la subestación tenemos instalados los dispositivos precisos para el funcionamiento correcto de la misma.

Encontraremos pues los circuitos de alumbrado interior y exterior. En la zona de interior de la caseta encontramos 6 lámparas fluorescentes de 2x36W con una potencia total de 432W, mientras que en la zona de exterior colocaremos 4 focos de intemperie de 500W, con los que alumbraremos la parte de subestación exterior y la entrada a ésta, siendo su potencia total de 2000W.

Además colocaremos 4 tomas de corriente de 16A alimentadas a 230V para ayudar a

enchufar dispositivos en labores de mantenimiento.

Para mantener la instalación con una temperatura media adecuada se instalará un dispositivo de extracción o ventilador de una potencia de 2.5KW. Al ser una zona de mucho calor, conseguimos que en verano la temperatura no pase de un valor límite para que los dispositivos electrónicos funcionen correctamente.

Habrà que incluir también el alumbrado de emergencia necesario para la correcta iluminación de la estancia en caso de peligro, con lo que utilizaremos dos lámparas específicas para este cometido de 16W cada una. Con esto conseguimos cumplir las normas básicas de iluminación en casos de emergencia.

Habrà que sumarle también, la alimentación a las baterías de corriente continua para abastecer los relés de protección y los motores de corriente continua, que tendrá un valor aproximado de 20000W.

POTENCIAS SERVICIOS AUXILIARES	
Alumbrado interior	432W
Alumbrado exterior	2000W
Alumbrado emergencia	2000W
Tomas de corriente	32W
Ventilador	2500W
Baterías de corriente continua	20000W
Total	28628W

Para alimentar estos servicios auxiliares colocaremos un transformador de relación 20/0.4 KV con una potencia de 50 KVA situado en el interior de la caseta, que vendrà alimentado desde la celda de trafo de servicios auxiliares del embarrado de 20 KV. En esta celda encontraremos un seccionador y un fusible de 200A de protección en el lado de media tensión, mientras que en el armario de servicios auxiliares la protección principal será un PIA IV de 63 A, con las correspondientes protecciones para cada circuito.

6.3.15 RED DE TIERRAS

En nuestro caso, la red de tierra estará formada por una malla de anchura 25 metros y largura de 25 metros. Utilizaremos cable de cobre desnudo de sección 95 mm² para construirla, siendo la cuadrícula de 5x5 metros. Con esto conseguimos que la longitud total de cable enterrado sea de 300 metros. A esta red de herrajes irán conectados todos los elementos metálicos de la instalación, pero también los neutros del nivel de 132KV de los transformadores de potencia.

Estos datos serán confirmados una vez llevado a cabo el proyecto de detalle de la instalación.

La resistencia de neutro del transformador de servicios auxiliares estará compuesta por 4 picas en hilera. La longitud de estas picas será 2 metros y su diámetro 0.014m, siendo la separación entre ellas de 3 metros.

Hay que señalar que tanto el cable de la malla general como la tierra del neutro del transformador de servicios auxiliares irán enterrados a una profundidad de 0.8 metros, colocada en el momento en el que se produzcan los movimientos de tierras en la fase de construcción

6.4 LÍNEA DE EVACUACIÓN A SE DRAGONERA

6.4.1 TRAZADO

Tal y como hemos comentado varias veces a lo largo de la memoria, se proyecta una línea subterránea de 132 kV para evacuación de la energía desde la subestación Dragonera Renovable hasta el punto de evacuación propuesto en la barra de 132 kV de la SE Dragonera propiedad de REE.

Las protecciones en cabecera de esta línea han sido descritas en el capítulo anterior, por otro lado, las protecciones a instalar para la acometida de la línea en el interior de la SS/EE Dragonera serán definidas en proyecto específico siguiendo las instrucciones de la empresa propietaria de dicha instalación (REE).

La longitud total de la línea desde la subestación colectora/elevadora Dragonera hasta la subestación de Dragonera es de 190 metros.

6.4.2 CONDUCTOR

6.4.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CONDUCTOR

El conductor a emplear para la evacuación de la energía” será un cable de alta tensión que cumpla con los últimos estándares del IEC. Las características técnicas del conductor serán las siguientes

Características del conductor a emplear	
Rango de voltajes (Uo/U)	132/138kV
Temperatura de operación	-30°C a 90°C

Temperatura de cortocircuito	250°C
Temperatura mínima de instalación	-20°C
Tipo de conductor	Aluminio (Al)
Aislamiento	XLPE
Instalación	Subterránea tresborillo

Tabla 7. Características de funcionamiento y constructivas

Dimensiones del conductor a emplear	
Área de sección transversal nominal	400mm ²
Protección eléctrica	95mm ²
Diámetro nominal del conductor	23,4mm
Grosor del aislamiento	18mm
Diámetro nominal total	80,2mm
Peso nominal	6334kg/km

Tabla 8. Dimensiones del conductor

Características eléctricas del conductor a emplear	
Sección del conductor	400m ²
Intensidad máxima admisible	416A
Máxima resistencia a 20°C	0.0778Ω/km
Capacidad	0,15μF/km

6.4.3 ZANJA Y COLOCACIÓN DEL CABLE

Las líneas soterradas mediante la ejecución de zanjas siempre se instalarán bajo tubo, de forma que los cables vayan por el interior de tubos de polietileno de doble capa, los cuales quedarán siempre embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se disponga para los cables de potencia tendrá un diámetro interior como mínimo 1.5

veces el diámetro del cable a tender, para que el cable pueda entrar sin dificultad y quepa también la mordaza que ha de sujetarlo para el arrastre, no tomándose tubos de diámetros exteriores inferiores a 160 mm. En general, se utilizará el tubo de 160 mm para sistemas de 45kV y 66kV y el de 200 mm para sistemas de 132 Kv.

Se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

En las zonas donde se quiera instalar una puesta a tierra Single Point, se colocará otro tubo liso de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la instalación del cable de cobre. En estos casos, como el cable de cobre debe cambiar su ubicación de un lado a otro de la línea a mitad de recorrido, los cables de fibra óptica también pasarán al otro lado en ese mismo punto, con lo que con tres tubos de 63 mm se instala tanto la fibra óptica (1 para cada tubo) como el cable de cobre para la puesta a tierra. Estos cambios del cable de cobre y de la fibra óptica de un tubo al otro se realizarán coincidiendo con una cámara de empalme.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, se establece a partir de 1,25 metros.

La anchura de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión será tal que los tubos de polietileno corrugado de doble capa, en donde se instalan los cables de potencia, tengan un recubrimiento lateral de hormigón de 10 cm, y de forma que en el caso de doble circuito se mantenga una distancia entre ternas de 60 cm.

Se colocará una solera de hormigón HM-20 de 5 cm de espesor para el asiento de los tubos.

Se rellenará de hormigón hasta 10 cm por encima de la superior de los tubos.

Las tierras de relleno deberán alcanzar como mínimo un grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, referenciada en la norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

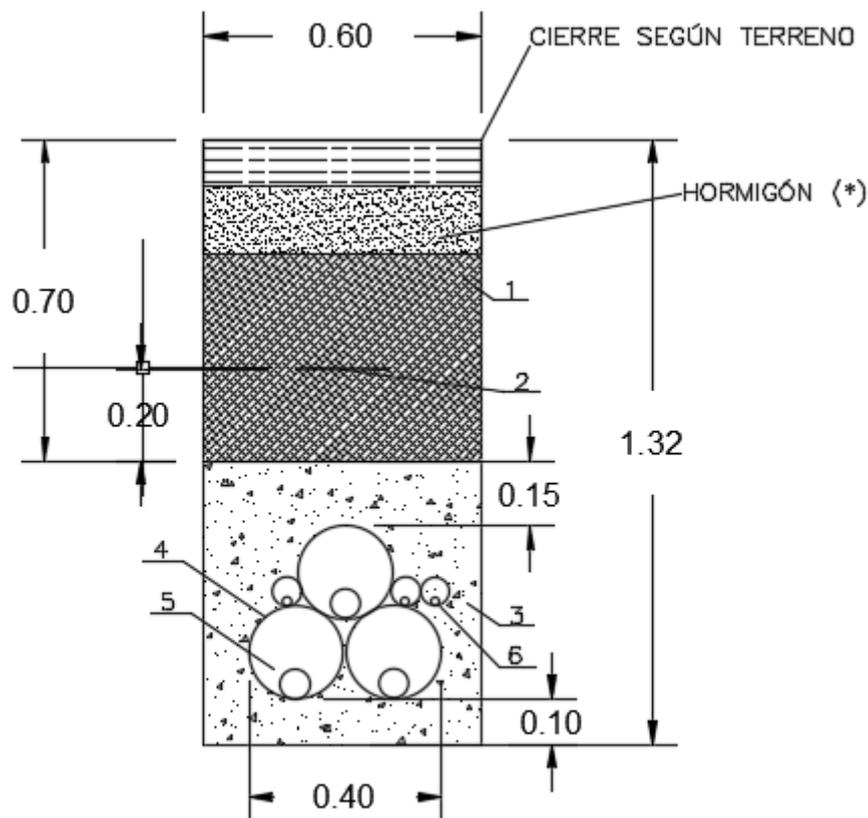


Imagen 29. Zanja a utilizar para el cable de 132kV

6.5 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS EDIFICACIONES

Para las construcciones del proyecto, se cumplirán los siguientes puntos:

- La altura máxima de las construcciones es de 6,05 metros (Transformador de la subestación colectora/elevadora Dragonera). En ningún caso se superarán los 8 metros máximos.
- No se instalarán porches
- La carpintería exterior de aluminio tipo madera con tipología idéntica a la tradicional.
- Todas las puertas y ventanas son de tipo persiana menorquina.
- La cubierta inclinada de tipo árabe con un 25% de desnivel.
- No se realizarán grandes movimientos de tierras para nivelar las edificaciones. Se aprovechan en espacios sin pendientes.

7. MEMORIA DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION-LITIO

7.1 EMPLAZAMIENTO

El sistema de almacenamiento mediante baterías se planea en el Término Municipal de Maó en la siguiente finca, junto a la subestación Dragonera.

Las baterías se encontrarán junto a la Subestación Dragonera Renovable, también sobre Suelo Rústico General. Ocupando un área total de 1.278 m² tal y como se puede observar en la documentación gráfica adjunta.

Finca	Dirección	Ref. Catastral
Dragonera	Polígono 25, Parcela 173 T. M. Maó	07032A025001730000UZ



Imagen 30. Ficha catastral Polígono 25 – Parcela 173 (Dragonera)

7.2 DESCRIPCIÓN TECNOLOGÍA

En las **baterías de ion-litio**, los iones se mueven en una dirección cuando la batería

se carga, es decir, cuando absorbe energía que le proporciona una fuente externa y se mueven en sentido contrario cuando la batería se descarga, que es el momento en el que la batería está suministrando energía a una determinada carga. El proceso se muestra en la imagen siguiente:

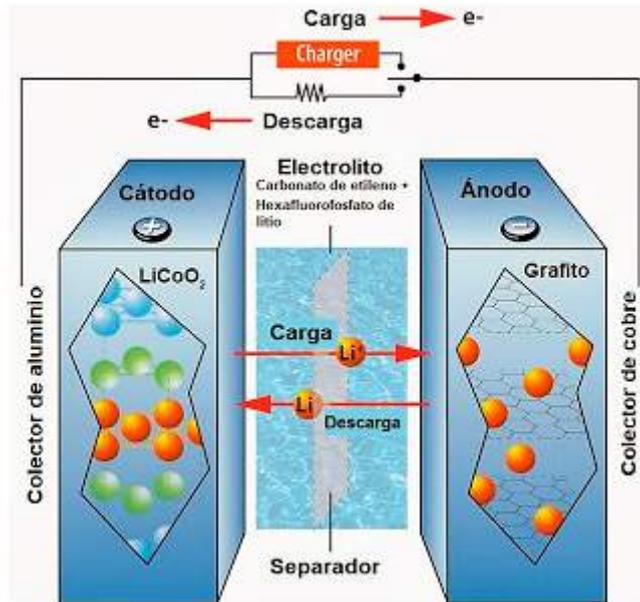


Imagen 31. Proceso de carga y descarga de una batería de ion-litio. Los iones de litio están representados por círculos naranjas, los átomos de cobalto por círculos verdes y los de oxígeno por círculos azules

Proceso de carga:

Durante la carga, que se realiza conectando la batería a una fuente de energía externa (la instalación fotovoltaica, en nuestro caso), algunos iones de litio abandonan el electrodo positivo (el cátodo), que habitualmente es de óxido de cobalto y litio ($LiCoO_3$), y fluyen hacia el electrodo negativo (el ánodo, generalmente de grafito) a través del electrolito (mostrado en el centro de la imagen en color azulado). Los electrones también fluyen desde el electrodo positivo al negativo, pero lo hacen a través del circuito externo. Cuando los iones de litio llegan al grafito, se insertan entre las capas atómicas de ese material, donde se recombinan con los electrones, quedando el litio depositado allí.

Cuando ya no fluyan más iones, la batería está completamente cargada y lista para usar. En este estado de carga, **los iones de litio se almacenan entre las diferentes capas de carbono del electrodo de grafito**, de manera que en su estado de carga, el ánodo es efectivamente una especie de "bocadillo" integrado por capas de carbono que se alternan con las capas de iones de litio.

En este proceso, la batería almacena energía, dado que **el potencial electroquímico del grafito es más elevado que el del óxido de cobalto y litio** y, por consiguiente, los iones de litio tienen que “subir”, desde el potencial al que se encuentran en el cátodo, hasta el del ánodo.

Proceso de carga:

Durante la descarga, los iones fluyen de regreso a través del electrolito desde el ánodo de grafito hacia al cátodo de óxido de cobalto y litio. Los electrones también fluyen desde el ánodo al cátodo, pero lo hacen a través del circuito exterior. Esto es así dado que los iones de litio en el grafito están a un potencial electroquímico más alto del que tenían en el óxido de cobalto y litio, como ya se ha visto en el párrafo anterior, y por lo tanto “bajan” su potencial electroquímico, razón por la que ahora aportan energía al circuito al que se conecten.

7.3 SISTEMA DE ACUMULACIÓN

Se prevé la instalación de un sistema de almacenamiento de energía con tecnología de ion-litio formado por 42 armarios de la marca Tesla, modelo Megapack (o similar).

Cada uno de estos armarios es capaz de suministrar una potencia de 739,5 kW durante 4 horas, lo que significa una energía total en cada proceso de descarga de 3 MWh (el suministro de energía de las baterías es escalable a las necesidades de la Red Eléctrica)

Al poner 42 armarios, la capacidad total de almacenamiento del conjunto será de aproximadamente 120 MWh y la potencia de operación será de 30MW si se descargan las baterías en 4 horas.

Las características de las baterías son las siguientes:

DATOS TESLA MEGAPACK	
Marca	TESLA
Modelo	MEGAPACK
Potencia Batería /Energía disponible	2hr: hasta 1257 kW / 2514 kWh 4hr: hasta 739,5kW / 2958 kWh
Voltaje de funcionamiento	480 Vac

Dimensiones	Ancho: 1600 mm Largo: 7125 mm Alto: 2516 mm
Temperatura de funcionamiento	-30°C a 50°C

El sistema se conectará al bus de corriente alterna en Media Tensión en la barra de 20 kV de la Subestación Elevadora/Colectora Dragonera Renovable

8. PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO. ANEXO F

Al ser un parque solar fotovoltaico de tipo D se aplicarán las medidas previstas en el anexo F del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares “Medidas y condicionantes para la implantación de instalaciones fotovoltaicas”.

8.1 LOCALIZACIÓN Y ACCESO

SOL-A01. Localización

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización de las instalaciones en espacios de poco valor ambiental y campos de cultivo con baja productividad.

Se considera, según informe agronómico, que los emplazamientos propuestos como espacios de poco valor ambiental dado que se tratan de zonas de cultivo de baja rentabilidad.

SOL-A02. Terrenos llanos

Dentro del ámbito del proyecto se priorizará la localización en zonas llanas y, en cualquier caso, se minimizará la localización en terrenos con pendientes $>20\%$ siempre que eso no suponga un inconveniente técnico en términos de aprovechamiento del recurso.

El terreno no tiene zonas con grandes desniveles, tal y como se puede ver en los planos de estado actual del terreno, donde se muestran las curvas de nivel del terreno.

SOL-A03. Impermeabilización del terreno

Se minimizará la impermeabilización del suelo y, en general, esta tendrá que ser, tal como se recomienda en la bibliografía sobre el tema, $<5\%$ de la superficie total de explotación.

El terreno solo será impermeable en la ubicación de los 14 centros de transformación ($315,56\text{ m}^2$), en la subestación Dragonera Renovable ($1.240,00\text{ m}^2$) y en la base de las baterías ($1.278,00\text{ m}^2$).

La impermeabilización total de la instalación es de $2.833,56\text{ m}^2$, suponiendo un $0,32\%$ de la ocupación total del terreno, por debajo del 5% máximo.

SOL-A04. Distancia al suelo de los módulos

Se tendrá que respetar una distancia mínima de $0,80$ metros de los módulos con

respecto al suelo para posibilitar una cubierta vegetal homogénea.

La distancia de las placas al suelo será de 80 centímetros tal y como se ve en la documentación gráfica adjunta.

SOL-A05. Mapa de sensibilidad ambiental

Una vez delimitada la zona donde se localizará la instalación, se efectuará un mapa de sensibilidad ambiental del espacio que integre el análisis de los elementos identificados en este plan con el fin de garantizar una adecuada integración ambiental del proyecto.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

SOL-A06. Caminos

En la medida en que se pueda, se utilizarán caminos existentes. En los nuevos caminos se priorizará el máximo aprovechamiento de los límites del parcelario y se minimizará la afectación en la vegetación existente. Presentarán una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizarán los elementos artificiales de drenaje.

Se aprovecharán los caminos existentes. La zona perimetral de circulación estará formada por la misma tierra natural, compactada. No se prevén elementos artificiales de drenaje.

SOL-A07. Compatibilidad

En caso de que las características del terreno lo hagan posible, las estructuras permitirán compatibilizar la producción solar con cultivos y con pastos de animales.

La estructura de soporte permite compatibilizar la producción solar con el pasto de ganado ovino y apícola el cultivo de plantas adaptadas al uso ganadero, como forrajeras o melíferas en torno a las cuales prevalecen los polinizadores y se podrá compatibilizar la instalación solar con la actividad de apicultura y ganadería.

También se plantean labores de preservación de aves, como poner abrevaderos para las aves, cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz y perdiz e instalar refugios de piedra (*clapés*) para nidos de aves.

SOL-A08. Participación

Se realizarán procesos de participación ciudadana en el proyecto de implantación de

instalaciones fotovoltaicas de tipo D.

Se asegurará la participación ciudadana en la definición del proyecto, a través de los procesos de información pública del proyecto y la documentación ambiental, y del análisis de las propuestas que a través de dichos procesos se reciban.

8.2 FASE DE OBRAS

SOL-B01. Fase de obras

Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante preexistentes especies y autóctonas de la zona.

En principio no se restaurarán las zonas afectadas con especies trasplantadas de la propia finca, ya que se han detectado posibles casos de *Xylella Fastidiosa*, por lo tanto se plantarán barreras vegetales de acebuche y mata charneca o lentisco en aquellas zonas marcadas para reducir el posible impacto visual del parque.

SOL-B02. Fase de obras

Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar tan poco como se pueda el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras dentro del ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

Los únicos movimientos de tierra que se prevén son:

- las zanjas para canalizaciones eléctricas soterradas.
- la excavación para la cimentación de los 14 Centros de Transformación.
- La excavación para la cimentación de la subestación colectora/elevadora Dragonera Renovable.
- Excavación para las baterías de acumulación

No se prevén movimientos de tierras para modificar rasantes del terreno en la zona donde se instalarán las estructuras fijas de placas solares.

No se prevé aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo.

SOL-B03. Fase de obras

Los procedimientos de obras tendrán en cuenta el establecimiento de acciones para

evitar derrames accidentales en las diversas fases de su desarrollo.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B04. Fase de obras

Con el fin de evitar la emisión de gases contaminantes, la maquinaria estará sujeta a las revisiones periódicas correspondientes y a las medidas pertinentes para minimizar la producción de polvo.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B05. Fase de obras

Se preverán procedimientos regulares de riego de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B06. Fase de obras

Se priorizará la realización de los trabajos más ruidosos en épocas de menos afectación para la fauna. En este sentido se evitarán o minimizarán las actuaciones durante épocas de reproducción y en horarios nocturnos.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-B07. Fase de obras

Habrá que realizar una prospección arqueológica de los terrenos sujetos a las obras.

Se ha realizado una prospección arqueológica inicial i se ha realizado una propuesta de entornos de protección de los bienes patrimoniales localizados.

SOL-B08. Fase de obras

En caso de que por necesidades de construcción haya que ensanchar algunos caminos, se llevarán a cabo las actuaciones de revegetación y restauración de las áreas que puedan haber quedado afectadas.

No se prevé ensanchamiento de caminos.

SOL-B09. Fase de obras

El sistema de anclaje se hará mediante pernos perforadores o sistema equivalente.

Se prevé un sistema de anclaje mediante hincado sin uso de cemento.

8.3 USO, MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO

SOL-C01. Uso

Se gestionarán adecuadamente los residuos generados con motivo de las diversas actuaciones asociadas a las infraestructuras fotovoltaicas, de modo que se minimicen los efectos negativos sobre el medio.

Se aplicará esta condición durante las obras.

SOL-C02. Uso y mantenimiento

Se recomienda la utilización de medios mecánicos o animales para la eliminación de la vegetación, y evitar el uso de herbicidas.

Se prevé que habrá un pasto de ovejas para la eliminación de la vegetación, no se usarán herbicidas.

SOL-C03. Uso y mantenimiento

En los proyectos se especificará qué sistemas se usarán para combatir la acumulación de sal o de polvo sobre las placas con el fin de poder evaluar su impacto y evitar la afectación sobre el rendimiento de las placas.

Se prevé la limpieza esporádica de los módulos mediante un tractor que lance agua tratada. Se reducirán al máximo las necesidades hídricas.

SOL-C04. Desmantelamiento

El explotador de la instalación será el responsable del desmantelamiento de las instalaciones y de la restauración del estado natural del emplazamiento previo a la ejecución de la instalación fotovoltaica. Este desmantelamiento incluye todas las instalaciones auxiliares y las redes de evacuación de la energía. Las condiciones de la ejecución de este desmantelamiento seguirán las mismas directrices que la fase de obras.

El promotor cumplirá esta condición. Se puede observar en el estudio de generación

de residuos un apartado y una partida presupuestaria destinada al desmantelamiento del parque fotovoltaico.

8.4 PAISAJE

SOL-D01. Paisaje

Se estudiará la viabilidad económica, técnica y ambiental de soterrar el trazado de las líneas eléctricas que sean necesarias para la ejecución de las instalaciones fotovoltaicas, de modo que se limite su impacto visual. Se priorizará la localización de las zanjas en paralelo en los caminos y se minimizará su longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación. No se realizarán zanjas para el paso del cableado de conexión entre paneles, y se pasará el cableado bien sujetado por debajo de los paneles.

Las nuevas líneas eléctricas previstas serán soterradas, de mínima longitud. Se recubrirán las zanjas con tierra vegetal para permitir su revegetación.

SOL-D2. Paisaje

Se tomarán en consideración las características orográficas del ámbito para emplazar la instalación allí donde se provoque menos impacto visual y paisajístico. Se valorará el impacto acumulativo derivado de la instalación de una nueva instalación fotovoltaica próxima o adyacente a una instalación preexistente o en trámite. Se realizará un análisis de alternativas de localización y de ventajas e inconvenientes de la posible implantación en terrenos más alejados de la instalación preexistente o en trámite.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

SOL-D3. Paisaje

Se fija una altura máxima de 4 metros para las instalaciones fotovoltaicas sobre el terreno. Teniendo en cuenta que esta altura máxima lo hace posible, siempre que sea posible se utilizarán elementos arbóreos para el apantallamiento de estas instalaciones.

Todas las estructuras fotovoltaicas tendrán una altura menor a 3 metros.

SOL-D4. Paisaje

Habrá que diseñar los caminos, las plataformas y las construcciones asociadas a la

instalación de forma que se minimice su impacto sobre el entorno próximo. Los materiales, colores y composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen.

Las construcciones se adaptarán a la fisionomía de las construcciones aledañas.

SOL-D5. Paisaje

Otros elementos auxiliares, como pueden ser las vallas o luminarias, priorizarán la simplicidad y la menor incidencia visual. Con referencia a las vallas, habrá que garantizar su permeabilidad, en caso de localizarse en emplazamientos situados en corredores de fauna terrestre conocidos.

Si se prevén vallas con base con pared, se abrirán pasos para la fauna en la base de estas paredes.

No se pondrá alambre de púas.

En caso de que se prevea una barrera vegetal, esta será de plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde los núcleos de población y las carreteras más próximos.

Se mantendrá una distancia mínima de 3 metros entre el límite de parcela y la instalación o vallado perimetral (si se prevé) con el objetivo de que en estos tres metros se ubique la vegetación que tiene la función de apantallamiento.

Si se prevén paredes secas que hagan medianera con los caminos públicos, se levantarán hasta la altura máxima fijada en los instrumentos en el planeamiento vigente si no hay posibilidad de otras opciones de apantallamiento que se consideren más integradas en el entorno.

Se prevé una barrera vegetal, en aquellas zonas despobladas, realizada con plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico (acebuche y mata charneca o lentisco) con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde las parcelas adyacentes.

SOL-D6. Paisaje

El proyecto tendrá que ir acompañado de un anexo de incidencia paisajística que valore la incidencia sobre el entorno y que incluya:

Valores y fragilidad del paisaje donde se localiza el proyecto.

Descripción detallada del emplazamiento, análisis completo de las visibilidades,

evaluación de diferentes alternativas de ubicación y delimitación concreta de la cuenca visual. Habrá que realizar análisis de cuencas visuales desde varios puntos de referencia (núcleos de población o zonas habitadas, puntos elevados, vías de comunicación). En caso de que se hagan fotomontajes hará falta que estos se hagan de forma esmerada a partir de la combinación de fotografías panorámicas e imágenes tridimensionales del terreno y la instalación, a partir de la utilización de sistemas de información geográfica. Aparte de los elementos asociados a la instalación será preciso tener en cuenta la afectación derivada de las redes de evacuación y analizar el proyecto desde un punto de vista integral.

Se deberá tener en cuenta el posible efecto acumulativo que implique la covisibilidad con otras instalaciones o actividades próximas o localizadas en la misma cuenca visual y no evaluar el proyecto de forma aislada.

Establecimiento de medidas de integración paisajística.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

8.5 IMPACTO ATMOSFÉRICO.

SOL-E01. Impacto atmosférico

Con el fin de evitar la dispersión lumínica se utilizarán modelos de luminarias que garanticen una máxima eficiencia en la iluminación del espacio que tenga que ser iluminado, y que prevean, asimismo, un correcto direccionamiento del haz luminoso.

[No se prevé alumbrado.](#)

SOL-E02. Impacto atmosférico

Se tendrá que prever la no afectación a otras actividades derivadas de posibles reflejos producidos por los paneles fotovoltaicos.

[Los paneles fotovoltaicos no producen reflejos.](#)

8.6 ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RIESGO

SOL-F01. Protección de riesgos

Se evitará la afectación en zonas delimitadas como de protección de riesgo (por inundación, erosión, desprendimiento o incendio) en los instrumentos territoriales disponibles y confirmados en el ámbito local.

No se afecta en ningún momento la zona catalogada como zona de riesgo por inundación.

SOL-F02. Inundaciones

En caso de que se detecte un posible riesgo de inundación, se hará un estudio específico de inundabilidad que evalúe la no afectación de la instalación al régimen hídrico.

No se han detectado zonas de riesgo de inundación en las parcelas de estudio.

SOL-F03. Incendios forestales

Se redactarán e implantarán los correspondientes planes de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones ubicadas en zonas de riesgo de incendio forestal, se definirán los accesos y se garantizará la llegada y maniobra de vehículos pesados en los casos que lo requiera la normativa sectorial vigente.

Se realizará un peritaje forestal para determinar la combustibilidad del terreno y el riesgo de incendio, en las zonas catalogadas como ZAR.

En caso de que fuera necesario, se llevarían a cabo todas las medidas y actuaciones necesarias según lo requiera la normativa sectorial vigente.

8.7 PROTECCIÓN DE LAS CLASES DE SUELO RÚSTICO DE LOS PTI CON INTERÉS NATURAL O PAISAJÍSTICO, Y DE LOS CORREDORES ECOLÓGICOS
--

SOL-G01. Espacios naturales protegidos

Habría que respetar los espacios naturales protegidos, y preservar los valores por los que el PTI ha designado como suelos de protección estos espacios, y minimizar también la afectación de las instalaciones en zonas que limiten con estos espacios.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

SOL-G02. Corredores biológicos

Se respetarán los corredores biológicos identificados y se minimizará la afectación negativa sobre estos.

Ver Estudio de Impacto Ambiental.

8.8 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO Y ESPECIES PROTEGIDAS
--

SOL-H01. Hábitats

Se hará un análisis detallado de los hábitats presentes y su distribución, con el fin de adecuar la implantación de los módulos fotovoltaicos a la tipología y distribución de estos, y especialmente a la preservación de aquellos que sean de interés comunitario de carácter prioritario.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H02. Flora

Con respecto a las especies de flora protegidas, hará falta efectuar una inspección para determinar la presencia y efectuar un tratamiento esmerado para mantenerlas, o para garantizar el traslado a un vivero y su posterior restauración.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H03. Árboles singulares

Habrá que garantizar la pervivencia de árboles singulares que se puedan localizar en el ámbito de actuación.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H04. Avifauna

Se deberán tener en cuenta las características de las especies de avifauna presentes en la zona (o de rutas migratorias) puesto que hay especies que se ven atraídas por los reflejos de las instalaciones fotovoltaicas. En este sentido, habrá que tener en cuenta la función como hábitat de alimentación y reproducción para muchas especies que tienen ciertos espacios agrícolas.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

SOL-H04. Nidificación

Se tendrá en cuenta que estas instalaciones pueden ser elementos favorables a la nidificación de ciertas especies, hecho que puede suponer una mejora ambiental del entorno, especialmente si se localizan en espacios degradados.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

8.8.1 HIDROLOGÍA

SOL-I01. Hidrología

En la implantación de las instalaciones se respetarán los sistemas hídricos, las zonas húmedas y los acuíferos superficiales presentes en el ámbito.

Habrà que considerar los estudios hidrológicos con el fin de evitar, de forma general, la afectación a cursos de agua.

Habrà que estudiar con atención los pasos de ríos o pequeños torrentes con el objetivo de que se mantengan las características de los cauces naturales.

Se tiene que prever, si procede, una posible solución para la escorrentía de las aguas pluviales que no sea la realización de pozos de infiltración.

Se minimizarán las necesidades de impermeabilización del terreno, de acuerdo con la medida SOL-A03.

No hay torrentes según el plan hidrológico, en las parcelas donde se proyecta el parque fotovoltaico.

8.9 BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y BIENES CATALOGADOS

SOL-J01. Bienes de interés cultural y bienes catalogados

Se preservarán los elementos catalogados en los inventarios del patrimonio, y se analizará la presencia de otros elementos que, a pesar de que no estén catalogados, presenten un interés cultural (muros de piedra en seco, construcciones agrícolas, etc.) para garantizar la compatibilidad del proyecto con la preservación de estos elementos. Con respecto a las paredes secas, al margen de preservar las existentes, en caso de construir nuevas se tendrán que hacer con los materiales utilizados en la zona, integrados en el entorno y de acuerdo con el lugar. En cualquier caso, en los procesos de evaluación ambiental, el órgano ambiental podrá establecer las determinaciones y restricciones necesarias para minimizar la posible afectación en paredes secas.

[Ver Estudio de Impacto Ambiental.](#)

Artà, mayo 2021

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

9. DOCUMENTACIÓN ANEXA

9.1 ANEXO I. INFORMES DE PREVISIÓN DE ENERGÍA GENERADA
--

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Bloque fotovoltaico Binifael Vell

Variante: Nueva variante de simulación

Cobertizos ilimitados

Potencia del sistema: 29.65 MWp

Sant Climent - Spain

Autor(a)

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)



Proyecto: Bloque fotovoltaico Binifael Vell

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:30
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Sant Climent
España

Situación

Latitud 39.90 °N
Longitud 4.19 °E
Altitud 117 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Sant Climent
Meteonorm 7.3 (1991-2010), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Cobertizos
inclinación 20 °
azimut 0 °

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos 59306 unidades
Pnom total 29.65 MWp

Cobertizos ilimitados

Sombreados cercanos

Sombreados mutuos de cobertizos

Inversores

Núm. de unidades 115 unidades
Pnom total 21.28 MWca
Proporción Pnom 1.394

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Resumen de resultados

Energía producida 45476 MWh/año Producción específica 1534 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 82.03 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	4
Diagrama de pérdida	5
Gráficos especiales	6



Proyecto: Bloque fotovoltaico Binifaell Vell

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:30
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red		Cobertizos ilimitados		Modelos usados	
Orientación campo FV		Configuración de cobertizos		Transposición Perez	
Orientación		Núm. de cobertizos 5 unidades		Difuso Perez, Meteonorm	
Cobertizos		Tamaños		Circunsolar separado	
inclinación	20 °	Espaciamiento cobertizos 7.74 m			
azimut	0 °	Ancho de colector 4.93 m			
		Proporc. cob. suelo (GCR) 63.7 %			
		Banda inactiva superior 0.02 m			
		Banda inactiva inferior 0.02 m			
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil 28.7 °			
Horizonte		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Horizonte libre		Sombreados mutuos de cobertizos		Carga ilimitada (red)	

Características del conjunto FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Trina Solar	Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	TSM-DEG18MC-20-(II)-500-Bifacial	Modelo	SUN2000-185KTL-H1@50C Preliminary V0.3
(Base de datos PVsyst original)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	500 Wp	Unidad Nom. Potencia	185 kWca
Número de módulos FV	59306 unidades	Número de inversores	115 unidades
Nominal (STC)	29.65 MWp	Potencia total	21275 kWca
Módulos	2281 Cadenas x 26 En series	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	185 kWca
Pmpp	27.50 MWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.39
U mpp	988 V		
I mpp	27827 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	29653 kWp	Potencia total	21275 kWca
Total	59306 módulos	Núm. de inversores	115 unidades
Área del módulo	142932 m ²	Proporción Pnom	1.39

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto		Factor de pérdida térmica		Pérdidas de cableado CC				
Fracción de pérdida	3.0 %	Temperatura módulo según irradiancia		Res. conjunto global	0.59 mΩ			
		Uc (const)	20.0 W/m ² K	Fracción de pérdida	1.5 % en STC			
		Uv (viento)	0.0 W/m ² K/m/s					
LID - Degradación Inducida por Luz		Pérdida de calidad módulo		Pérdidas de desajuste de módulo				
Fracción de pérdida	2.0 %	Fracción de pérdida	-0.8 %	Fracción de pérdida	2.0 % en MPP			
Pérdidas de desajuste de cadenas								
Fracción de pérdida	0.1 %							
Factor de pérdida IAM								
Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: Bloque fotovoltaico Binifaell Vell

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:30
con v7.1.8

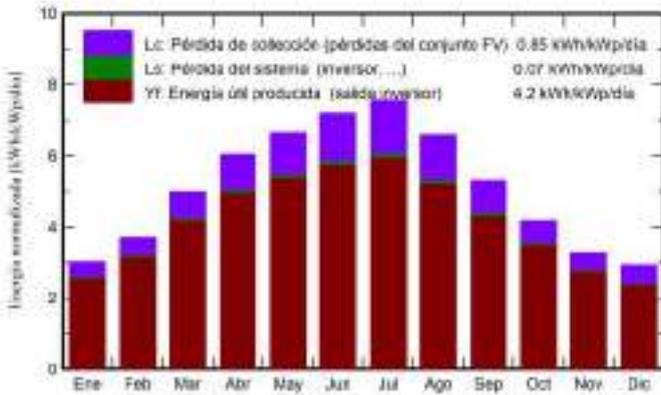
Solatio Gestao de Projectos Solares (Spain)

Resultados principales

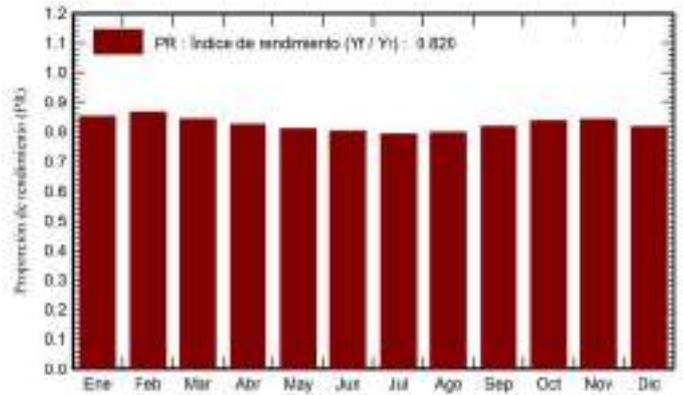
Producción del sistema

Energía producida 45476 MWh/año Producción específica 1534 kWh/kWp/año
Proporción de rendimiento (PR) 82.03 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.5	29.12	10.43	93.9	85.4	2410	2373	0.852
Febrero	79.5	36.92	10.43	103.2	96.0	2690	2648	0.866
Marzo	129.7	51.31	12.26	154.7	145.2	3932	3869	0.843
Abril	166.7	66.60	14.22	181.2	169.8	4515	4441	0.826
Mayo	202.0	76.64	17.88	206.0	192.8	5046	4961	0.812
Junio	217.6	78.92	22.09	215.6	202.1	5229	5138	0.804
Julio	232.8	70.51	25.01	234.5	220.5	5596	5496	0.790
Agosto	191.5	71.59	25.48	203.7	191.2	4910	4823	0.799
Septiembre	139.5	61.11	21.91	158.8	148.9	3927	3861	0.820
Octubre	103.6	47.85	19.48	129.5	121.1	3274	3221	0.839
Noviembre	69.3	29.98	14.56	98.0	89.5	2485	2446	0.842
Diciembre	59.5	24.19	11.74	90.6	79.4	2233	2199	0.819
Año	1657.3	644.72	17.17	1869.7	1742.0	46246	45476	0.820

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
 DiffHor Irradiación difusa horizontal E_Grid Energía inyectada en la red
 T_Amb Temperatura ambiente PR Proporción de rendimiento
 GlobInc Global incidente plano receptor
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados



Proyecto: Bloque fotovoltaico Binifaell Vell

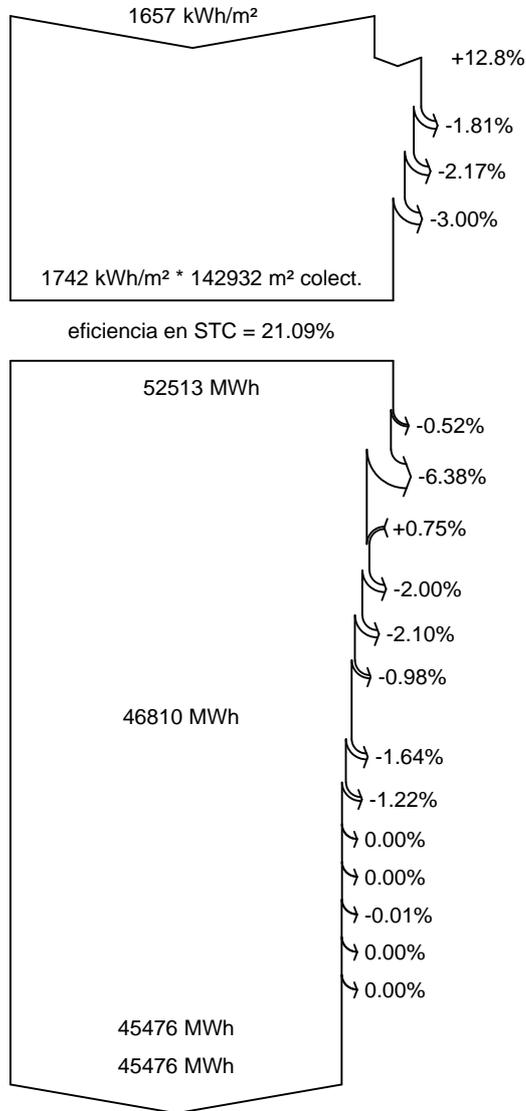
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:30
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: perdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversion FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida del inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Energía inyectada en la red



Proyecto: Bloque fotovoltaico Binifaell Vell

Variante: Nueva variante de simulación

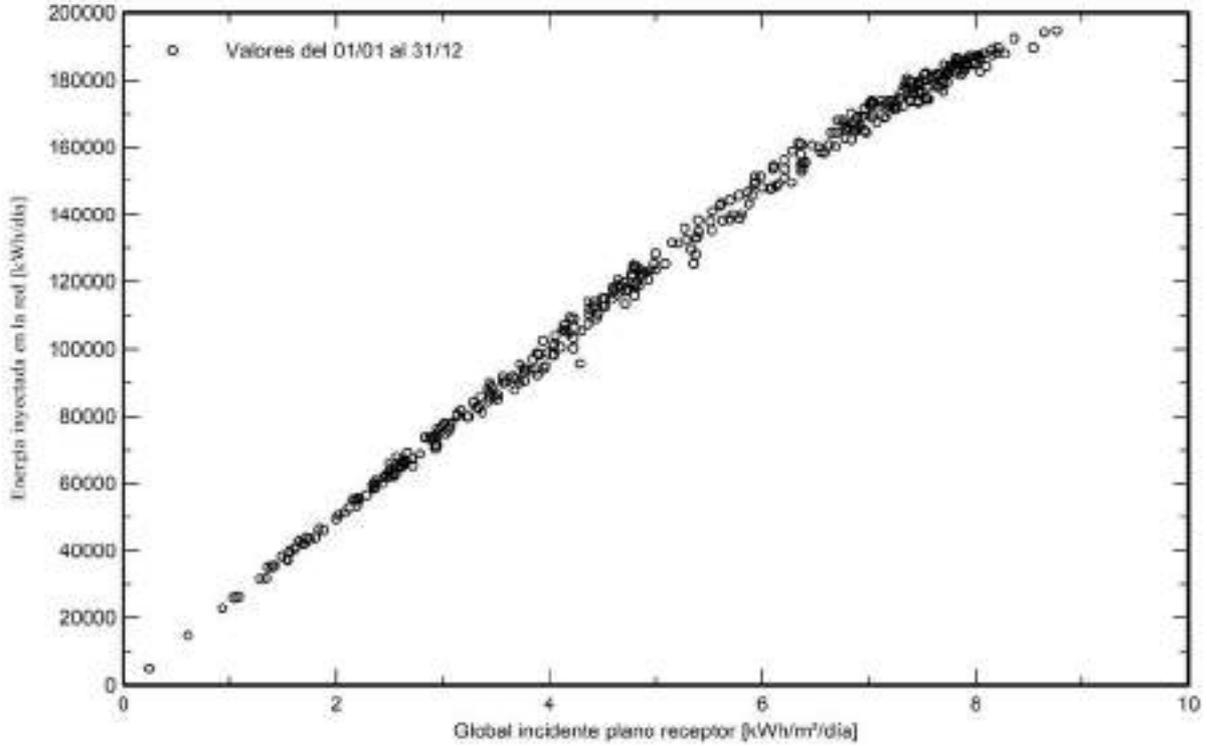
PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:
29/04/21 10:30
con v7.1.8

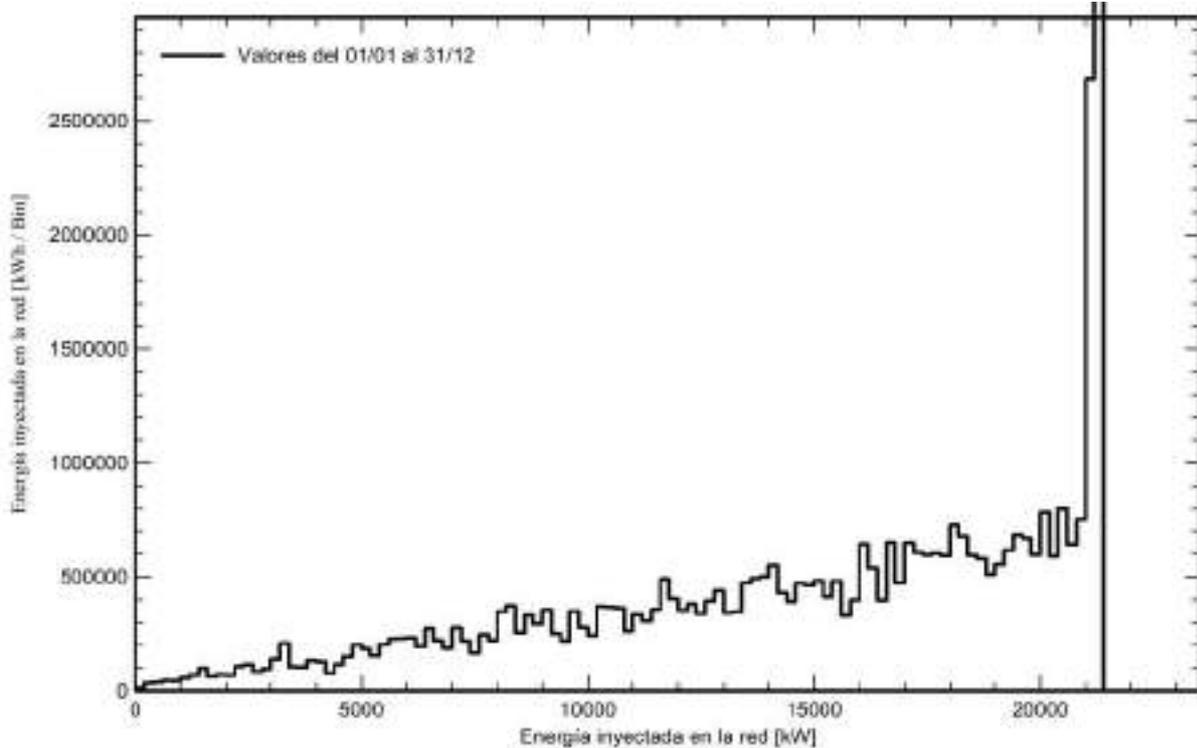
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Bloque FV Son Orfila

Variante: Nueva variante de simulación

Cobertizos ilimitados

Potencia del sistema: 26.64 MWp

Sant Climent - Spain

Autor(a)

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)



Proyecto: Bloque FV Son Orfila

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:00
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
Sant Climent España	Latitud 39.89 °N Longitud 4.19 °E Altitud 108 m Zona horaria UTC+1	Albedo 0.20
Datos meteo Sant Climent Meteonorm 7.3 (1991-2010), Sat=100% - Sintético		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Cobertizos ilimitados	Necesidades del usuario
Orientación campo FV Cobertizos inclinación 20 ° azimut 0 °	Sombreados cercanos Sombreados mutuos de cobertizos	Carga ilimitada (red)
Información del sistema Conjunto FV Núm. de módulos 53280 unidades Pnom total 26.64 MWp	Inversores Núm. de unidades 97 unidades Pnom total 17.95 MWca Proporción Pnom 1.485	

Resumen de resultados

Energía producida 38974 MWh/año	Producción específica 1463 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 78.11 %
---------------------------------	--	-----------------------------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	6
Diagrama de pérdida	7
Gráficos especiales	8



Proyecto: Bloque FV Son Orfila

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:00
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red		Cobertizos ilimitados			
Orientación campo FV		Configuración de cobertizos		Modelos usados	
Orientación		Núm. de cobertizos	85 unidades	Transposición	Perez
Cobertizos		Cobertizos ilimitados		Difuso	Perez, Meteonorm
inclinación	20 °	Tamaños		Circunsolar	separado
azimut	0 °	Espaciamiento cobertizos	7.74 m		
		Ancho de colector	4.93 m		
		Proporc. cob. suelo (GCR)	63.7 %		
		Banda inactiva superior	0.02 m		
		Banda inactiva inferior	0.02 m		
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil	28.7 °		
Horizonte		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Horizonte libre		Sombreados mutuos de cobertizos		Carga ilimitada (red)	

Características del conjunto FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Trina Solar	Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	TSM-DE18M-(II)-500	Modelo	SUN2000-185KTL-H1@50C Preliminary V0.3
(Base de datos PVsyst original)		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	500 Wp	Unidad Nom. Potencia	185 kWca
Número de módulos FV	53280 unidades	Número de inversores	97 unidades
Nominal (STC)	26.64 MWp	Potencia total	17945 kWca
Módulos	2220 Cadenas x 24 En series	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	185 kWca
Pmpp	24.25 MWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.48
U mpp	935 V		
I mpp	25936 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	26640 kWp	Potencia total	17945 kWca
Total	53280 módulos	Núm. de inversores	97 unidades
Área del módulo	127299 m²	Proporción Pnom	1.48

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto		Factor de pérdida térmica		Pérdidas de cableado CC	
Fracción de pérdida	3.0 %	Temperatura módulo según irradiancia		Res. conjunto global	0.60 mΩ
		Uc (const)	20.0 W/m²K	Fracción de pérdida	1.5 % en STC
		Uv (viento)	0.0 W/m²K/m/s		
Pérdida diodos serie		LID - Degradación Inducida por Luz		Pérdida de calidad módulo	
Caída de voltaje	0.7 V	Fracción de pérdida	2.0 %	Fracción de pérdida	-0.8 %
Fracción de pérdida	0.1 % en STC				
Pérdidas de desajuste de módulo		Pérdidas de desajuste de cadenas			
Fracción de pérdida	2.0 % en MPP	Fracción de pérdida	0.1 %		



Proyecto: Bloque FV Son Orfila

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:
29/04/21 10:00
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, $n(\text{vidrio})=1.526$, $n(\text{AR})=1.290$

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781



Proyecto: Bloque FV Son Orfila

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:
29/04/21 10:00
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	2.0 %
	7.3 días,
	3 períodos



Proyecto: Bloque FV Son Orfila

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:00
con v7.1.8

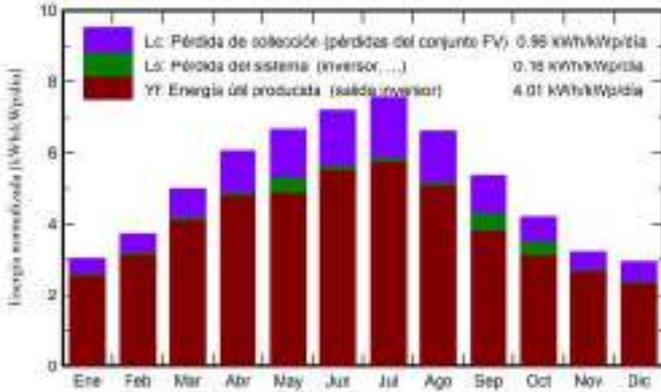
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resultados principales

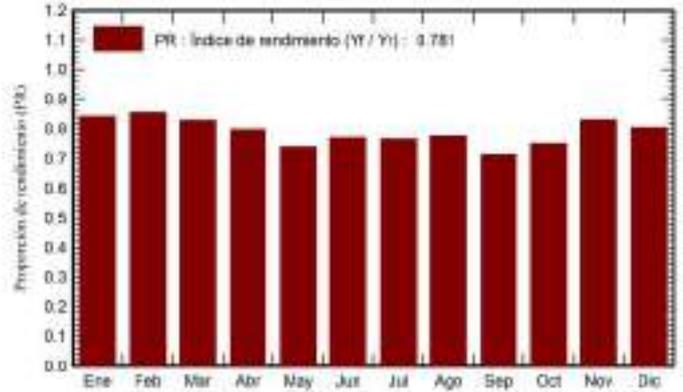
Producción del sistema

Energía producida 38974 MWh/año Producción específica 1463 kWh/kWp/año
Proporción de rendimiento (PR) 78.11 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.7	29.06	10.44	94.2	84.8	2150	2114	0.842
Febrero	79.9	38.57	10.45	103.7	96.0	2404	2364	0.856
Marzo	130.1	53.94	12.21	154.8	145.0	3482	3421	0.830
Abril	167.1	67.55	14.13	181.5	169.6	3924	3854	0.797
Mayo	202.3	79.55	17.77	206.3	192.6	4393	4059	0.739
Junio	217.8	75.38	21.99	215.8	201.9	4510	4425	0.770
Julio	232.9	72.24	24.91	234.5	219.9	4873	4780	0.765
Agosto	191.9	74.37	25.38	204.3	191.3	4297	4216	0.775
Septiembre	140.3	56.60	21.80	160.5	150.1	3457	3053	0.714
Octubre	104.1	46.12	19.37	130.1	121.3	2905	2599	0.750
Noviembre	69.5	32.71	14.47	96.4	86.9	2171	2134	0.831
Diciembre	59.8	25.44	11.70	91.0	78.1	1987	1955	0.806
Año	1661.5	651.53	17.09	1873.0	1737.6	40552	38974	0.781

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		



Proyecto: Bloque FV Son Orfila

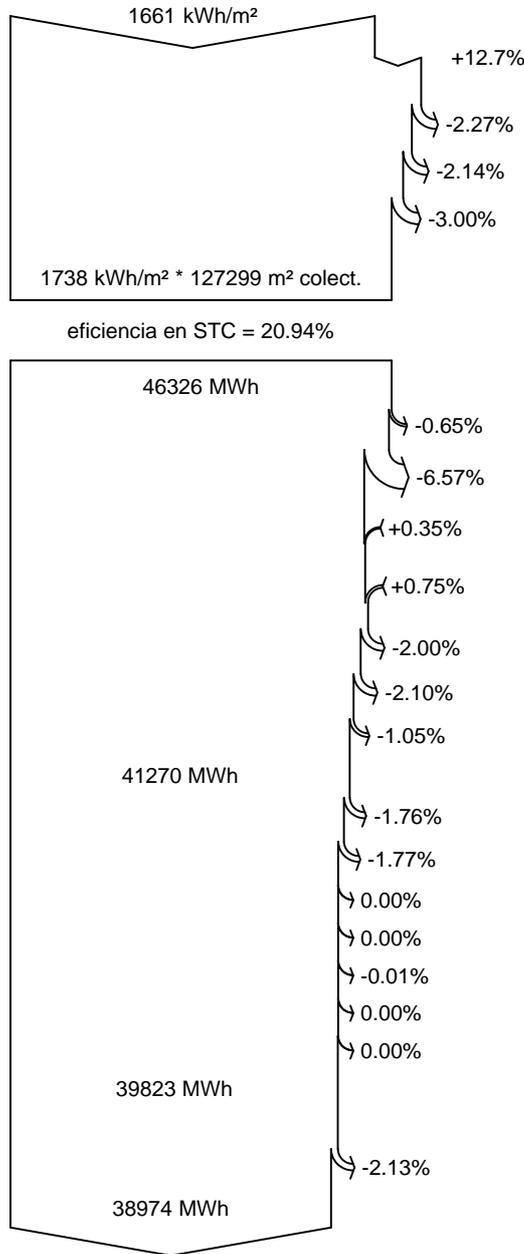
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:00
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: perdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Corrección espectral

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

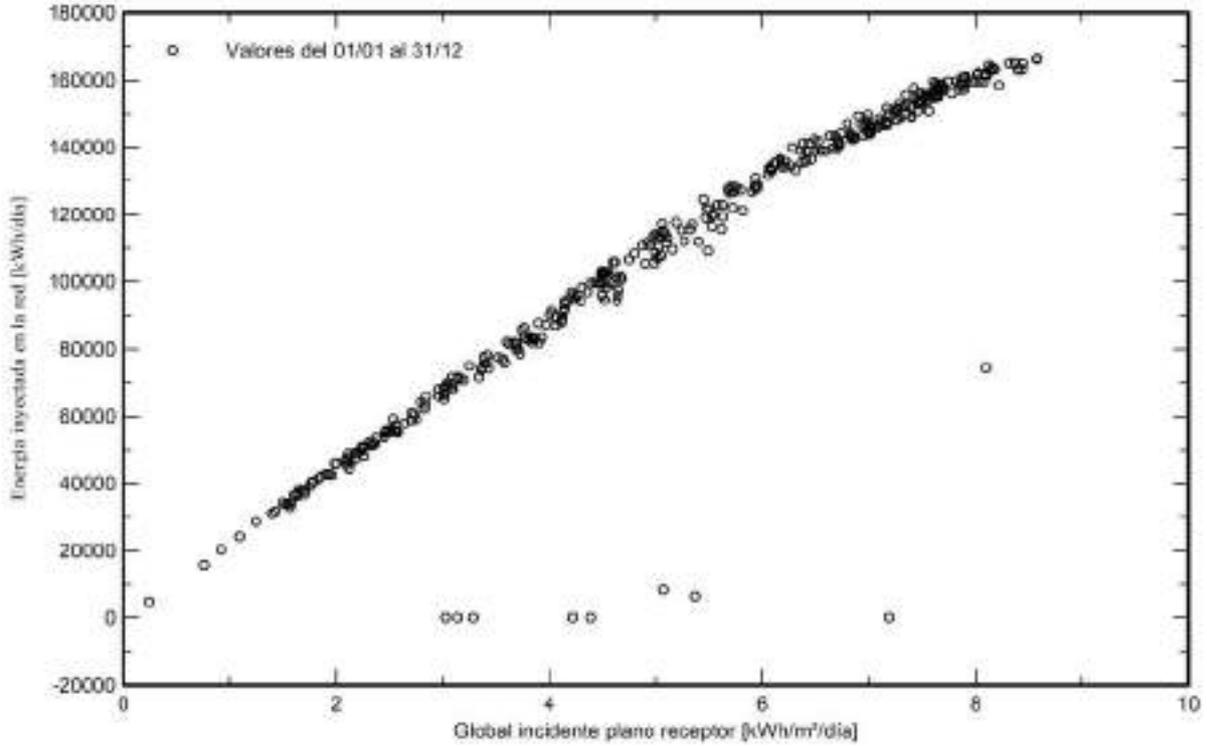
Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red

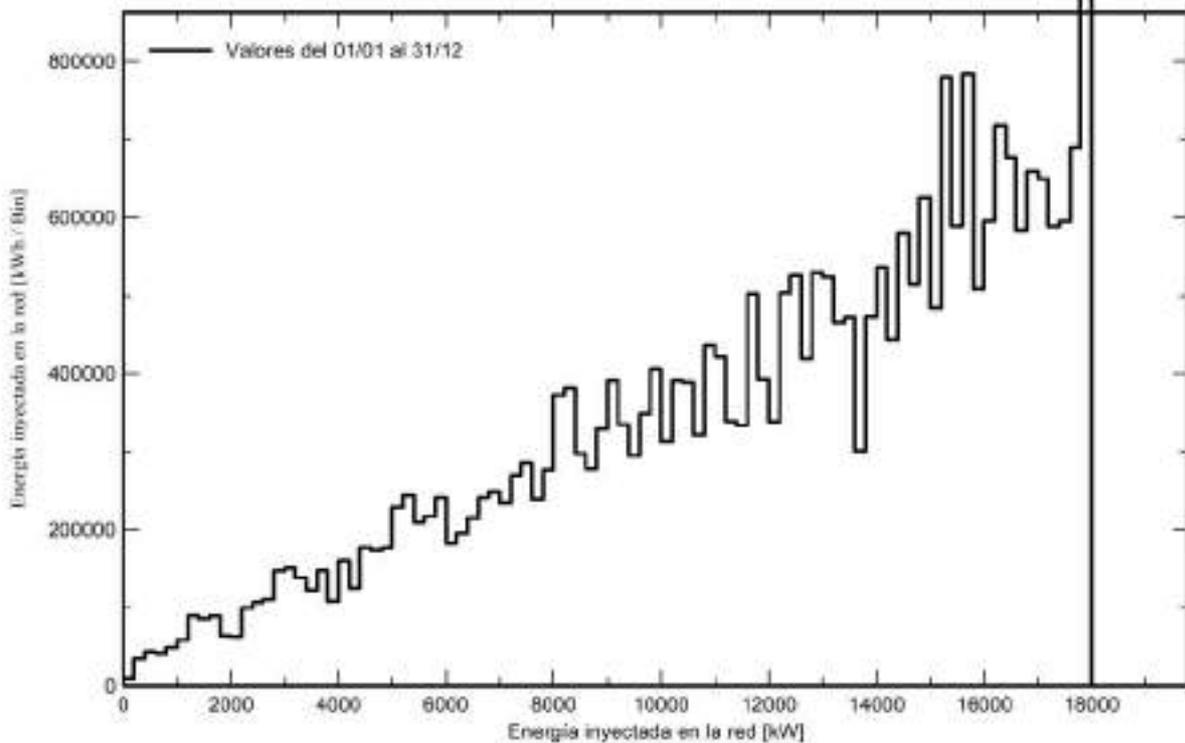


Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

Cobertizos ilimitados

Potencia del sistema: 3692 kWp

Sa Mesquida - Spain

Autor(a)

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
Sa Mesquida España	Latitud 39.89 °N Longitud 4.24 °E Altitud 66 m Zona horaria UTC+1	Albedo 0.20
Datos meteo Sa Mesquida Meteonorm 7.3 (1991-2010), Sat=100% - Sintético		

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Cobertizos ilimitados	Necesidades del usuario
Orientación campo FV Cobertizos inclinación 20 ° azimut 0 °	Sombreados cercanos Sombreados mutuos de cobertizos	Carga ilimitada (red)
Información del sistema Conjunto FV Núm. de módulos 7384 unidades Pnom total 3692 kWp	Inversores Núm. de unidades 21 unidades Pnom total 3885 kWca Proporción Pnom 0.950	

Resumen de resultados

Energía producida	5484 MWh/año	Producción específica	1485 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	79.98 %
-------------------	--------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Resultados principales	6
Diagrama de pérdida	7
Gráficos especiales	8



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Parámetros generales

Sistema conectado a la red		Cobertizos ilimitados			
Orientación campo FV		Configuración de cobertizos		Modelos usados	
Orientación		Núm. de cobertizos	50 unidades	Transposición	Perez
Cobertizos		Cobertizos ilimitados		Difuso	Perez, Meteonorm
inclinación	20 °	Tamaños		Circunsolar	separado
azimut	0 °	Espaciamiento cobertizos	7.74 m		
		Ancho de colector	4.93 m		
		Proporc. cob. suelo (GCR)	63.7 %		
		Banda inactiva superior	0.02 m		
		Banda inactiva inferior	0.02 m		
		Ángulo límite de sombreado			
		Ángulo límite de perfil	28.7 °		
Horizonte		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Horizonte libre		Sombreados mutuos de cobertizos		Carga ilimitada (red)	

Características del conjunto FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Trina Solar	Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	TSM-DE18M-(II)-500	Modelo	SUN2000-185KTL-H1@50C Preliminary V0.3
	(Base de datos PVsyst original)		(Definición de parámetros personalizados)
Unidad Nom. Potencia	500 Wp	Unidad Nom. Potencia	185 kWca
Número de módulos FV	7384 unidades	Número de inversores	21 unidades
Nominal (STC)	3692 kWp	Potencia total	3885 kWca
Módulos	284 Cadenas x 26 En series	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	185 kWca
Pmpp	3361 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	0.95
U mpp	1013 V		
I mpp	3318 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	3692 kWp	Potencia total	3885 kWca
Total	7384 módulos	Núm. de inversores	21 unidades
Área del módulo	17642 m ²	Proporción Pnom	0.95

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto		Factor de pérdida térmica		Pérdidas de cableado CC				
Fracción de pérdida	3.0 %	Temperatura módulo según irradiancia		Res. conjunto global	5.0 mΩ			
		Uc (const)	20.0 W/m ² K	Fracción de pérdida	1.5 % en STC			
		Uv (viento)	0.0 W/m ² K/m/s					
LID - Degradación Inducida por Luz		Pérdida de calidad módulo		Pérdidas de desajuste de módulo				
Fracción de pérdida	2.0 %	Fracción de pérdida	-0.8 %	Fracción de pérdida	2.0 % en MPP			
Pérdidas de desajuste de cadenas								
Fracción de pérdida	0.1 %							
Factor de pérdida IAM								
Efecto de incidencia (IAM): Recubrimiento Fresnel AR, n(vidrio)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Pérdidas del conjunto

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	2.0 %
	7.3 días,
	3 períodos



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

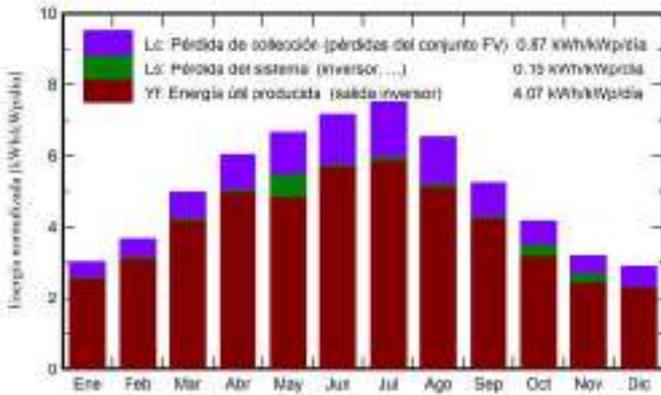
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Resultados principales

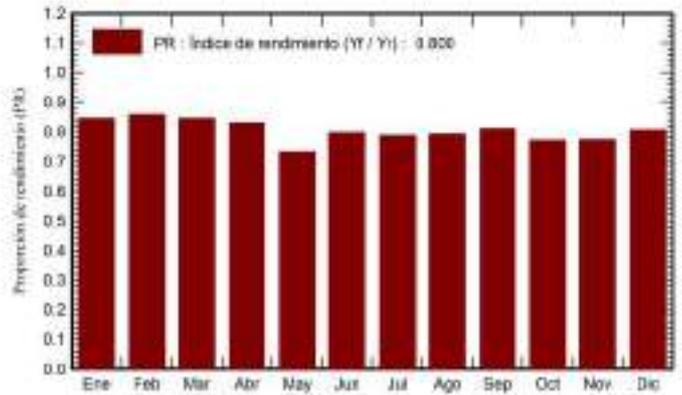
Producción del sistema

Energía producida 5484 MWh/año Producción específica 1485 kWh/kWp/año
Proporción de rendimiento (PR) 79.98 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	65.5	29.21	10.44	93.8	84.5	297.0	292.8	0.845
Febrero	78.9	37.80	10.44	102.2	94.7	328.5	323.9	0.859
Marzo	129.4	52.89	12.26	154.5	144.7	489.7	482.5	0.846
Abril	166.4	75.53	14.22	180.9	168.8	563.1	554.8	0.831
Mayo	202.0	88.44	17.88	206.1	192.3	629.3	557.5	0.733
Junio	216.3	81.03	22.10	214.6	200.7	641.8	631.6	0.797
Julio	231.1	73.25	25.02	232.3	217.8	685.8	674.7	0.787
Agosto	190.0	76.19	25.49	202.0	189.0	599.2	589.6	0.791
Septiembre	137.9	62.79	21.91	157.2	146.7	478.7	471.3	0.812
Octubre	103.5	46.51	19.48	129.1	120.4	402.3	367.1	0.770
Noviembre	68.7	33.35	14.56	95.7	86.3	299.5	273.0	0.772
Diciembre	58.8	25.29	11.75	88.8	76.2	268.8	265.0	0.808
Año	1648.5	682.28	17.17	1857.2	1722.2	5683.7	5483.8	0.800

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

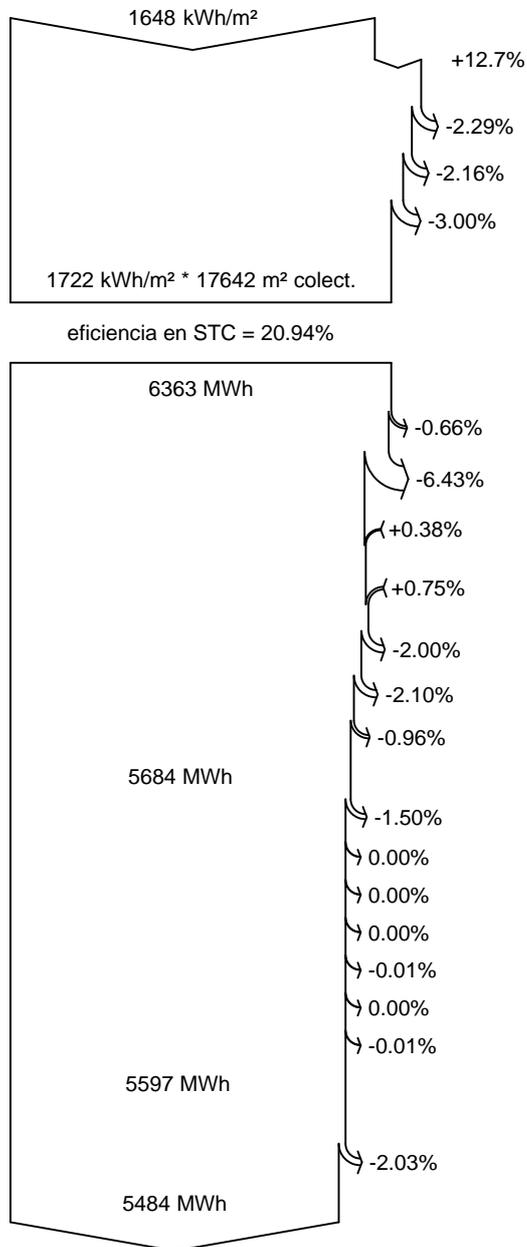
Variante: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.1.8

VCO, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: perdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Corrección espectral

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red



Proyecto: Bloque Fotovoltaico Dragonera

Variante: Nueva variante de simulación

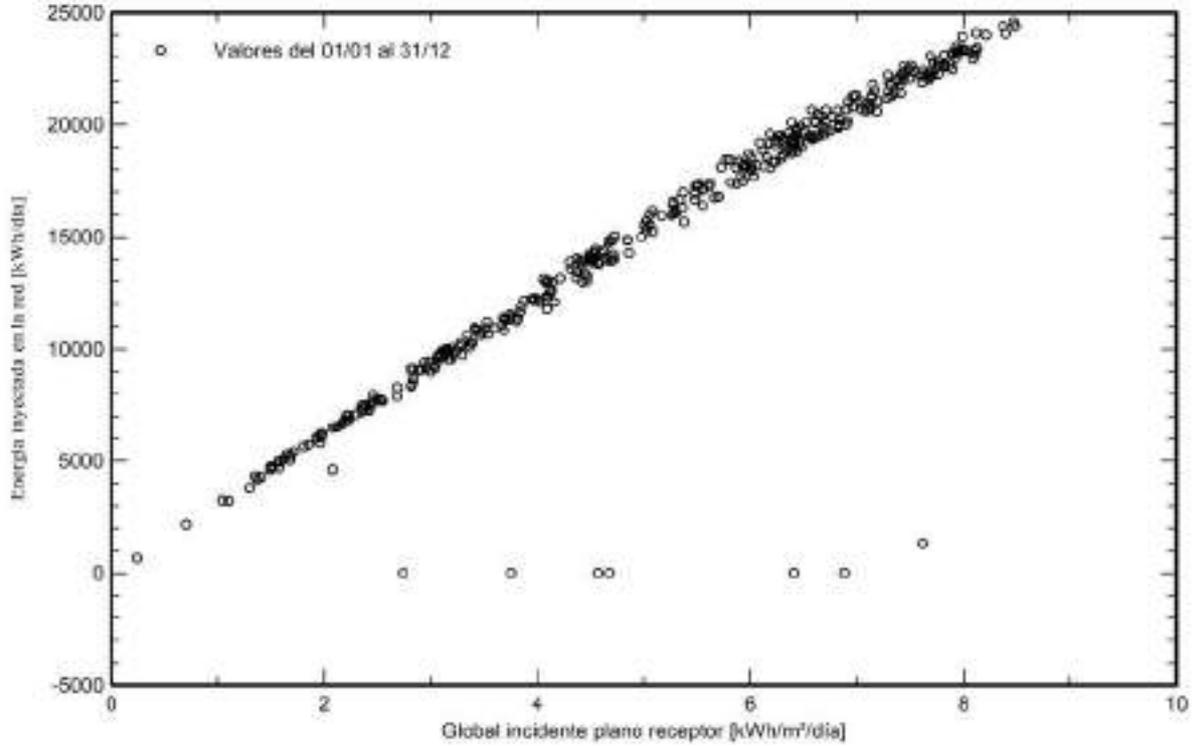
PVsyst V7.1.8

VC0, Fecha de simulación:
29/04/21 10:03
con v7.1.8

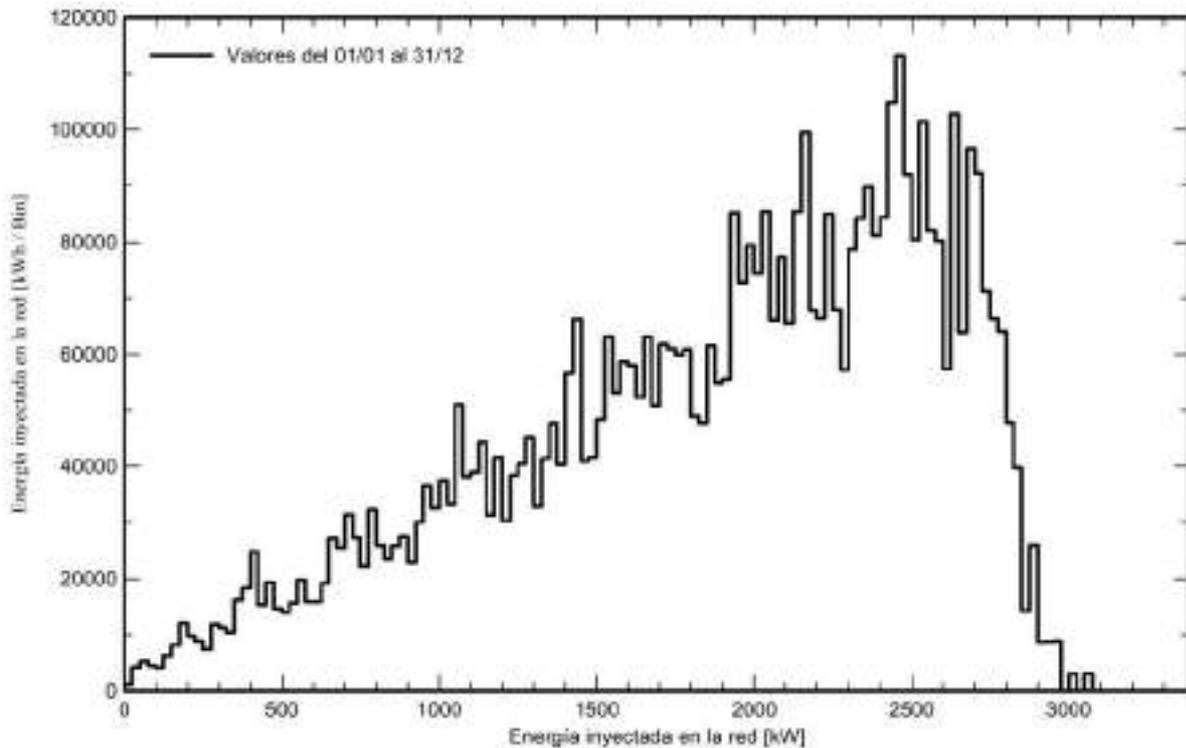
Solatio Gestao de Proyectos Solares (Spain)

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



9.2 ANEXO II. JUSTIFICACIÓN NO NECESIDAD DE CERTIFICADO ENERGÉTICO

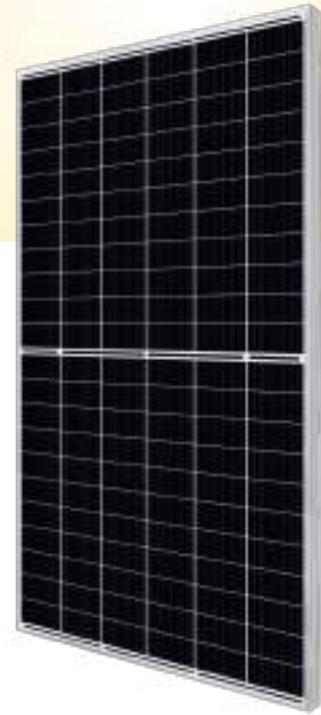
La planta fotovoltaica y sus edificios tanto centros de transformación como la subestación privada son de carácter INDUSTRIA por tanto se EXCLUYEN del ámbito de aplicación del RD 235/2013.

Exclusiones del Real Decreto 235/2013

Apartado:2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.*
- b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.*
- c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.*
- d) **Edificios industriales**, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.*
- e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².*
- f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.*
- g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.*

9.3 ANEXO III. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LOS COMPONENTES



HiKu7 Mono PERC

640 W ~ 665 W

CS7N-640 | 645 | 650 | 655 | 660 | 665MS

MORE POWER



Module power up to 665 W
Module efficiency up to 21.4 %



Up to 3.5 % lower LCOE
Up to 5.7 % lower system cost



Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation



Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant



Better shading tolerance

MORE RELIABLE



40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*



Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*



Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / INMETRO
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
Take-e-way



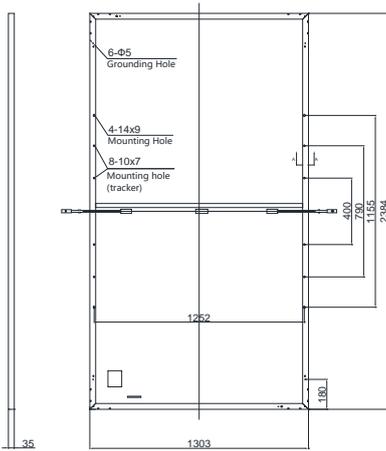
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 52 GW deployed around the world since 2001.

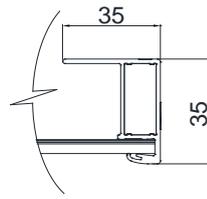
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

ENGINEERING DRAWING (mm)

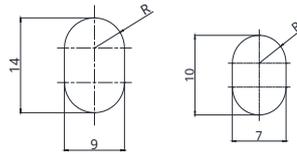
Rear View



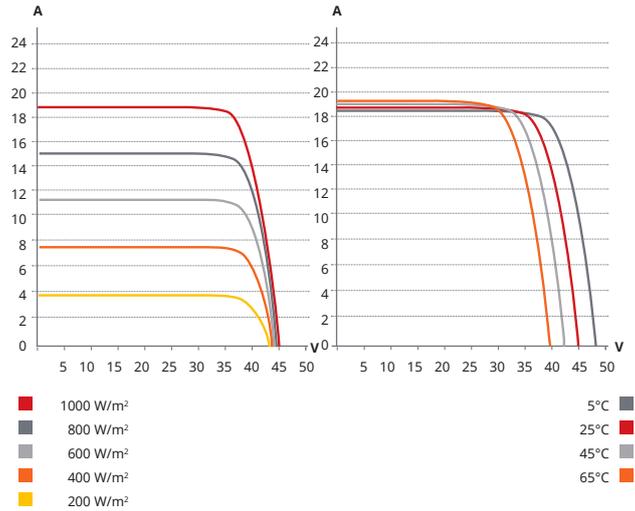
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS7N-650MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS
Nominal Max. Power (Pmax)	640 W	645 W	650 W	655 W	660 W	665 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.5 V	37.7 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.07 A	17.11 A	17.16 A	17.20 A	17.24 A	17.28 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.6 V	44.8 V	45.0 V	45.2 V	45.4 V	45.6 V
Short Circuit Current (Isc)	18.31 A	18.35 A	18.39 A	18.43 A	18.47 A	18.51 A
Module Efficiency	20.6%	20.8%	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC) or 1000V (IEC)					
Module Fire Performance	CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	30 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS
Nominal Max. Power (Pmax)	478 W	482 W	486 W	489 W	493 W	497 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.0 V	35.2 V	35.4 V	35.6 V	35.8 V	36.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.66 A	13.70 A	13.73 A	13.75 A	13.78 A	13.81 A
Open Circuit Voltage (Voc)	42.0 V	42.2 V	42.4 V	42.6 V	42.8 V	43.0 V
Short Circuit Current (Isc)	14.77 A	14.80 A	14.84 A	14.87 A	14.90 A	14.93 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m²-spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	34.4 kg (75.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

PARTNER SECTION



CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

SUN2000-185KTL-H1

Inversor String Inteligente



9
MPPTs



99.0%
Máxima eficiencia



Gestión a Nivel
de Strings



Compatible con el
Diagnóstico inteligente
de curvas I-V



MBUS
Compatible



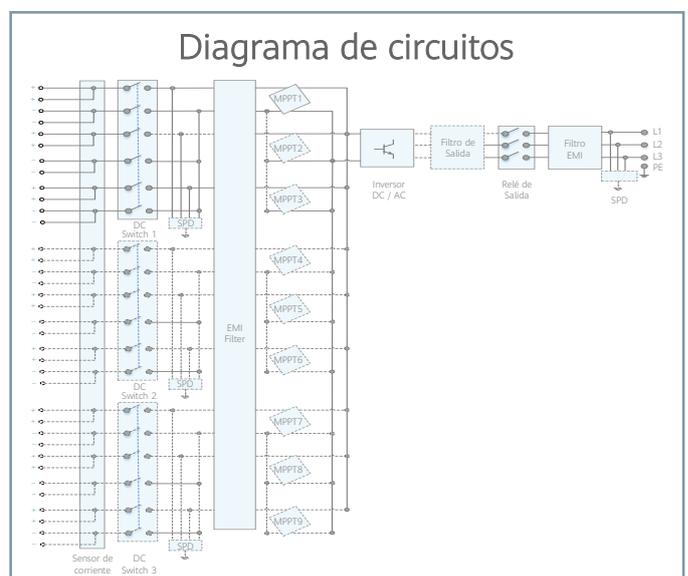
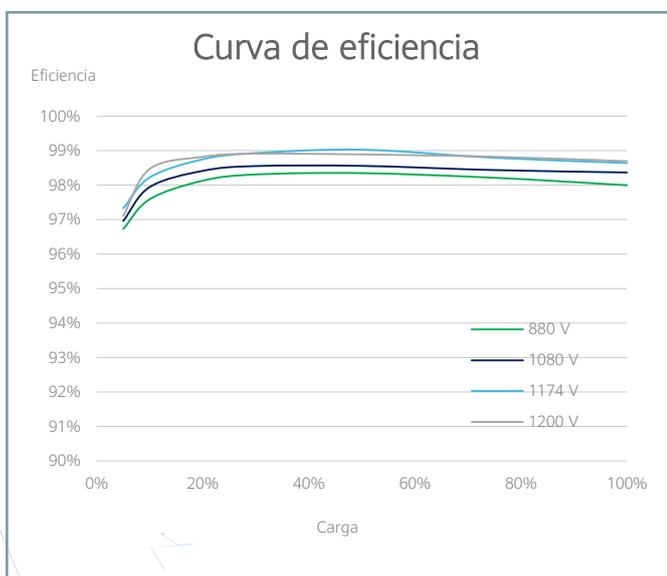
Diseño libre
de fusibles



Descargador de
Sobretensión en
DC & AC



IP66
Protección



Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Eficiencia máxima	99.03%
Eficiencia europea	98.69%
Entrada	
Máx. voltaje de entrada	1,500 V
Máx. corriente por MPPT	26 A
Máx. corriente de cortocircuito por MPPT	40 A
Voltaje de entrada inicial	550 V
Rango de voltaje de operación de MPPT	500 V ~ 1,500 V
Voltaje nominal de entrada	1,080 V
Cantidad de entradas	18
Cantidad de MPPT	9
Salida	
Potencia nominal activa de AC	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 160,000 W @50°C
Máx. potencia aparente de AC	185,000 VA
Máx. potencia activa de AC (cosφ=1)	185,000 W
Voltaje nominal de salida	800 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de AC	50 Hz / 60 Hz
Corriente de salida nominal	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 115.5 A @50°C
Máx. corriente de salida	134.9 A
Rango de factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	< 3%
Protección	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobrecorriente de AC	Sí
Protección contra polaridad inversa de DC	Sí
Monitoreo de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protección contra sobrecorriente de DC	Tipo II
Protección contra sobrecorriente de AC	Tipo II
Detección de resistencia de aislamiento DC	Sí
Unidad de Monitoreo de la Corriente Residual	Sí
Comunicación	
Visualización	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí
General	
Dimensiones (L x A x F)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Peso (con soporte de montaje)	84 kg (185.2 lb.)
Temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Método de enfriamiento	Refrigeración inteligente con aire
Máx. altitud de operación sin derrateo	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de DC	Staubli MC4 EVO2
Conector de AC	Terminal de PG resistente al agua + Conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento de normas (Más información disponible previa solicitud)	
Certificado	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, ABNT NBR IEC 62116

SUN2000-33KTL-A Smart PV Controller



Smart

8 strings intelligent monitoring



Efficient

Max. efficiency 98.6%



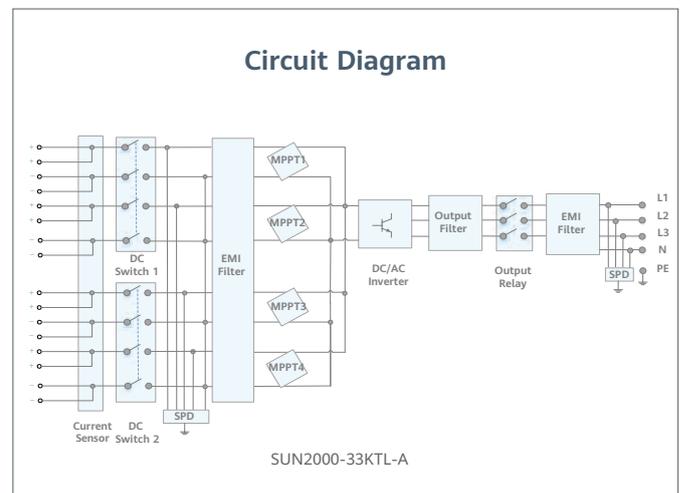
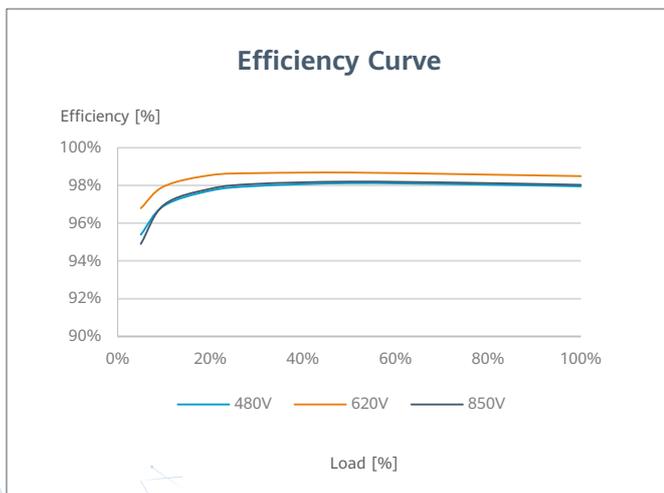
Safe

Fuse free design



Reliable

Type II surge arresters for DC & AC



SUN2000-33KTL-A
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-33KTL-A
Efficiency	
Max. Efficiency	98.6%
European Efficiency	98.4%
Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	22 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	30 A
Start Voltage	250 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	620 V
Number of MPP trackers	4
Max. input number per MPP tracker	2
Output	
Rated AC Active Power	30,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA
Max. AC Active Power	30,000 W
Rated Output Voltage	230 V / 400 V, 3W + N + PE;
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	43.3 A
Max. Output Current	48 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	930 x 550 x 283 mm (36.6 x 21.7 x 11.1 inch)
Weight (with mounting plate)	62 kg (136.7 lb.)
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol Helios H4
AC Connector	Waterproof PG Terminal + OT Connector
Protection Degree	IP65
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 2.5 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116
Grid Code	IEC 61727, VDE-AR-N-4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, C10/11, EN 50438-Turkey, ABNT

¹ The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

² Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.



MV SKID

UTILITY SCALE SOLAR STATION



TURN-KEY SOLUTION



HIGH RELIABILITY



EASY TO INSTALL



OUTDOOR DURABILITY

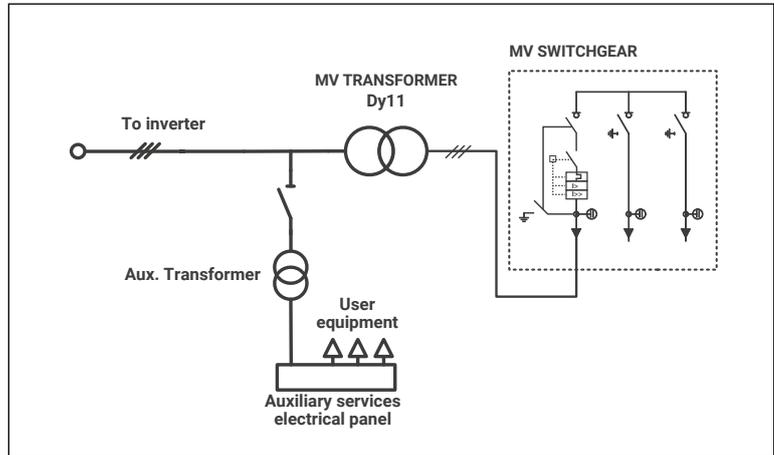
SIMPLIFY YOUR COMMISSIONING WITH THE MOST COMPETITIVE SOLUTION INTEGRATED WITH ALL THE MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT

The MV Skid is a compact turnkey outdoor platform made from high resistance galvanized steel with all the medium voltage equipment integrated, including an outdoor power transformer, MV switchgear, oil tank, filter and built in fast power connection to any HEMK solar inverter. With between 600 V - 690 V in the low voltage range and 12 kV to 36 kV in the high voltage range, this compact platform achieves power outputs between 2125 kVA and 3800 kVA.

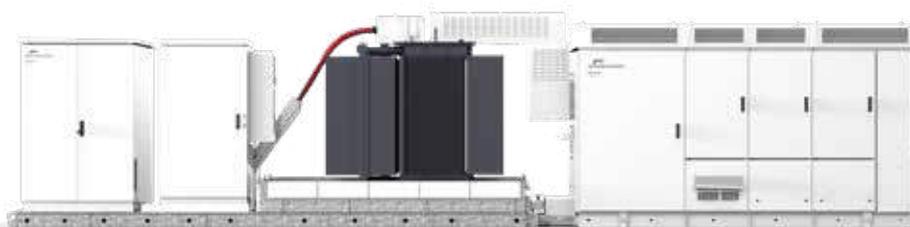
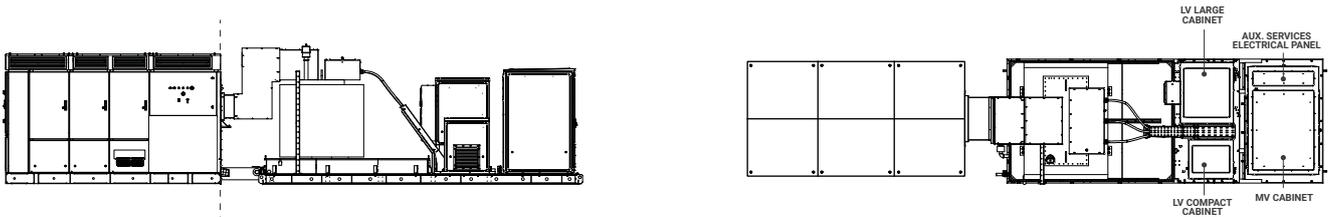
This compact solution also allows the installation of a low voltage cabinet that is fully configurable to the customer needs as well as different types of cells and even an enclosure fence among other options. The MV SKID simplifies the project design of the PV plant, reducing installation costs and the amount of resources needed. The benefits of the MV Skid and the fact that it is also easier to transport and deliver into remote sites makes it the optimal solution for EPC's (engineering, procurement and construction).

MODEL NUMBERS AND OPERATIONAL DIAGRAM

REFERENCE	RATED POWER @50°C (kVA)
MVS2125[]	2125
MVS2180[]	2180
MVS2235[]	2235
MVS2285[]	2285
MVS2340[]	2340
MVS2445[]	2445
MVS3190[]	3190
MVS3270[]	3270
MVS3350[]	3350
MVS3430[]	3430
MVS3510[]	3510
MVS3670[]	3670



SECTION



TECHNICAL CHARACTERISTICS

MV SKID

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	Rated power range @50°C	2125 kVA - 3670 kVA
	Rated power range @40°C	2200 kVA - 3800 kVA
	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Type of tank	Hermetically oil-sealed
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Oil retention tank	Integrated with hydrocarbon filter
	Transformer index of protection	IP54
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection ^[1]	Automatic circuit breaker (V)
	CONNECTIONS	Inverter AC connection
LV protection		Circuit breaker included in the inverter
HV AC wiring		MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature ^[2]	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
MECHANICAL CHARACTERISTICS	Skid dimensions (WxHxD) mm ^[3]	5780 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment ^[1]	< 11 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
	Anti-rodent protection	✓
AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL	Auxiliary supply ^[1]	400 V (3-phase), 50/60 Hz
	User power supply available	5 kVA / 20 kVA / 40 kVA
	Cabinet type	Outdoor
	Cooling	Air
	Auxiliary supply protection	✓
	Communication ^[4]	Ethernet (fiber optic or RJ45)
OTHER EQUIPMENT	UPS system ^[5]	1 kW (30 minutes) - 20 kW (20 minutes)
	Safety mechanism	Interlocking system
	Safety perimeter	Transformer access protection fence
	Backfeed tracker supply	Optional
	Emergency lighting	1h autonomy
	Fire extinguishing system (transformer accessory)	Optional
	LV revenue grade meter	For inverter output / for customer auxiliary supply
I/O interface	Digital I/O, analog I/O	
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

[1] Depending on customer configuration.

[2] For lower temperatures, consult Power Electronics.

[3] 2515 mm high with the cover for the LV terminals.

[4] By demand.

[5] Optional. For additional information of available configurations, consult Power Electronics.

MEGAPACK



Megapack is an all-in-one utility-scale energy storage system that is scalable to the space, power, and energy requirements of any site from 2 MWh to over 1 GWh. Megapack is optimized for cost, performance, and ease of installation, and includes a standard system warranty of up to 15 years.

FULLY INTEGRATED SYSTEM

Megapack ships with battery modules, bi-directional inverter, thermal management system, and AC main breaker all pre-installed and pre-tested within a single enclosure. This turnkey system is designed to have the industry's fastest, lowest cost installation without sacrificing performance or reliability.

OPTIMIZATION SOFTWARE

Proprietary optimization software, developed in parallel with the Megapack hardware, learns and predicts local energy patterns, offering autonomous charge and discharge and seamless SCADA integration. Fast-response controls can integrate co-located renewables and enable market participation.

ENHANCED SYSTEM SAFETY

Parallel DC/DC converters, integrated heating and cooling at the cell level, and dedicated hazard venting are just a few of the safety and hazard mitigation features built into Megapack. Designed to meet international safety standards, Megapack helps ensure ease-of-permitting wherever it's installed.

INDUSTRY-LEADING RELIABILITY

A vertically integrated product from hardware design and sourcing to software development, Megapack offers significant reliability advantages over the competition. These design advantages are exemplified by a cooling system optimized specifically for Megapack that provides superior heating and cooling while factoring its HVAC energy consumption into its performance, and module-level DC/DC converters that can keep the system running uninterrupted in case of a partial failure.

LOWEST ENGINEERING, PROCUREMENT, AND CONSTRUCTION (EPC) COSTS

Megapack is shipped onsite fully assembled and pre-tested, offering customers the world's fastest utility-scale energy storage installation. Once on site, Megapack only requires seismic anchoring and connection of AC conductors and a communication cable. The EPC benefit is clear: no other current utility-scale solution offers such a simplified process.

GLOBAL SERVICE FOOTPRINT

As a vertically-integrated manufacturer and supplier, Tesla provides a streamlined service offering on all components of Megapack. With Tesla, customers enjoy a single point of contact through all stages of product life. Our operational fleet of 2+ GWh provides valuable data that informs our maintenance models and our performance guarantees, and the entire Megapack system is covered by a standard warranty of up to 15 years, with the option of a 20-year Capacity Maintenance Agreement (CMA) in certain cases.

MEGAPACK SPECIFICATIONS

Specifications shown here are indicative and subject to change.

Flexible offering designed for utility-scale projects

- Modular inverter Powerstages allow greater configuration flexibility
- Supports Capacity Maintenance Agreements (CMA)
- Integrate solar PV with DC coupling (future feature)

Proven inverter and battery technology drives design efficiency

- One Megapack includes up to 17 independent battery modules
- Configurable for 2 to 6+ hour charge/discharge cycles
- Best-in-class site-level energy density

Turnkey solution enables rapid and cost-effective deployment

- Up to 40% expected reduction in EPC costs compared to Powerpack
- Pre-assembled and pre-tested at Tesla's Gigafactory
- No DC connections required onsite



ELECTRICAL

AC Voltage	400–480 VAC 3-phase
------------	---------------------

Nominal Frequency	50 or 60 Hz
-------------------	-------------

Continuous Charge/Discharge Duration	2 to 6+ hours
--------------------------------------	---------------

AC Power/Energy Available per Megapack ¹	2 hr: 1257 kW / 2514 kWh 4 hr: 739.5 kW / 2958 kWh
---	---

Inverter Size (at 480 VAC)	2 hr: Scalable up to 1540 kVA 4 hr: Scalable up to 910 kVA
----------------------------	---

PV	Interface: Direct DC Coupled Max VoC: 1500 Vdc Max Imp: 2390 Adc
----	--

Megapack is a customizable energy system capable of being sized according to customer needs. Below are specifications for standard system sizes available without customization.

STANDARD SYSTEM SPECIFICATIONS

	AC Power/Energy Available per Megapack ¹	Roundtrip System Efficiency ¹
2 Hour Light	1005.5 kW / 2011 kWh	87.0%
2 Hour Standard	1257 kW / 2514 kWh	87.0%
4 Hour Light	522 kW / 2088 kWh	90.5%
4 Hour Standard	739.5 kW / 2958 kWh	90.5%

¹ Nominal energy at 25°C (77°F) including thermal management loads, Day 1

MECHANICAL AND MOUNTING

Ingress Ratings	IP66/NEMA 3R (Main enclosure) IP20 (Thermal system)
-----------------	--

Unit Dimensions	W: 7125 mm (23 ft 5 in) D: 1600 mm (5 ft 3 in) H: 2516 mm (8 ft 3 in)
-----------------	---

Unit Maximum Weight ²	Standard: 25,400 kg (56,000 lbs) Light: 19,700 kg (43,430 lbs)
----------------------------------	---

Operating Ambient Temperature	–30°C to 50°C (–22°F to 122°F)
-------------------------------	--------------------------------

² Optimized for global payload limits

REGULATORY (Expected Listings)

Lithium-Ion Cells	NRTL listed to UL 1642
-------------------	------------------------

System	NRTL listed to UL 1973, 9540, 9540A, 1741 SA IEEE 1547 Compliant to grid codes and safety standards of all major markets
--------	--

COMMUNICATIONS

Protocol	Modbus TCP DNP3 Rest API
----------	--------------------------------

PV DC-COUPLED SPECIFICATIONS

Megapack is capable of being the grid connection point for solar PV plants. This is accomplished by integrating solar PV with Megapack using a Tesla PV Sidecar: a 16 input PV combiner box with disconnects and zonal monitoring. By eliminating the separate PV inverter, Tesla's DC-integrated solution reduces system level costs and minimizes the number of power conversion steps to improve overall site level efficiency. The Megapack architecture supports a wide range of DC/AC (solar PV) and power-energy (storage) ratios, providing the flexibility to optimize for any PV plus storage use case. Integrating the entire plant with a single control system, Tesla's solution provides a fast, seamless, and robust platform for solar PV ramp control and firm or dispatchable renewable power generation.

ELECTRICAL - AC INTERFACE

Battery Power/Energy Available (Net AC) per Megapack¹	Scalable battery module quantity. 2 hr: Up to 1257 kW / 2514 kWh 4 hr: Up to 739.5 kW / 2958 kWh
---	--

Shared Solar/Battery Inverter Size (at 480 VAC)	Scalable up to 1540 kVA at 70kVA increments
--	---

¹ Nominal energy at 25°C (77°F) including thermal management loads

MECHANICAL AND MOUNTING

Ingress Ratings	IP66/NEMA 3R (Main enclosure) IP20 (Thermal system)
------------------------	--

Unit Dimensions	W: 830 mm (2 ft 9 in) D: 1600 mm (5 ft 3 in) H: 2516 mm (8 ft 3 in)
------------------------	---

Unit Maximum Weight	500 kg (1100 lbs) for PV Sidecar
----------------------------	----------------------------------

ELECTRICAL - PV DC INTERFACE

PV Interface Type	Direct DC Coupled, via Tesla provided PV Integration Unit No PV DC/DC Converter
--------------------------	--

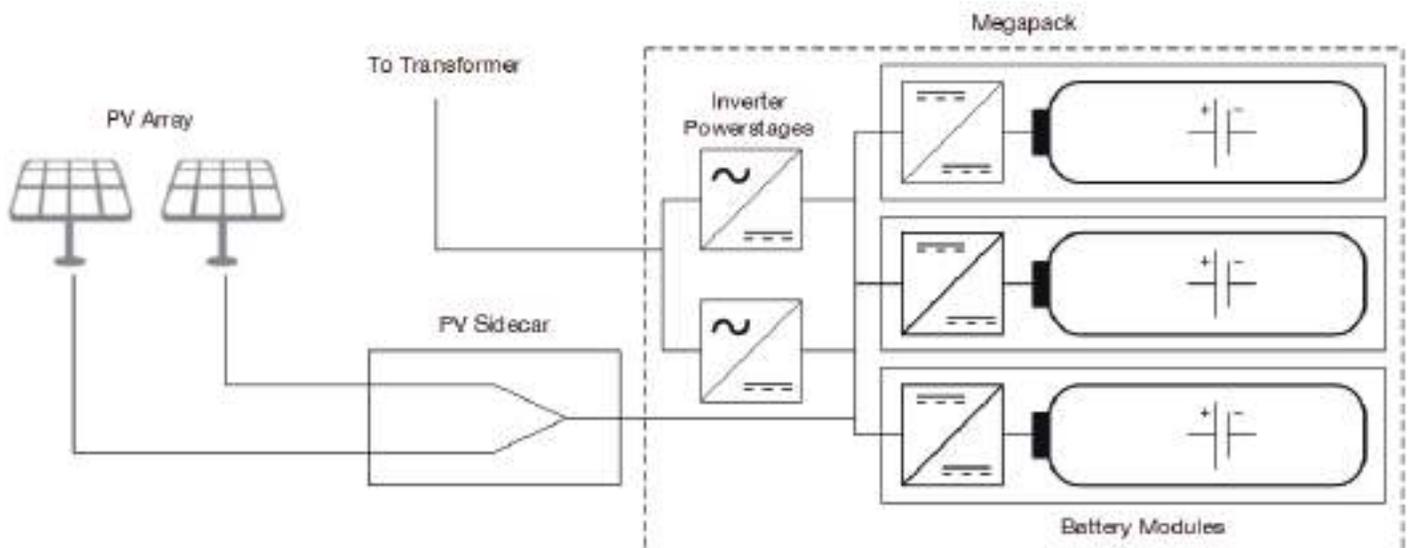
PV Interface Ratings	Max VoC: 1500 Vdc Max Imp: 2390 Adc
-----------------------------	--

Maximum Power Point Tracking	MPPT Min V: 734 Vdc MPPT Max V: 961 Vdc Curtailment via MPPT or zonal disconnects
-------------------------------------	---

PV Inputs	Input Zone Count: 16 Input Size: 250-400 Adc Contactors and IGBT disconnects per zone Zonal current and voltage monitoring
------------------	---

COMMUNICATIONS

Protocol	Modbus TCP DNP3 Rest API
-----------------	--------------------------------



9.4 ANEXO IV. INFORMES RECIBIDOS

9.4.1 INFORME VIABILIDAD ACCESO A SE DRAGONERA

D. Antonio Arturo Sieira Mucientes

MENORCA RENOVABLE II, S.L.

Asunto: Viabilidad de acceso coordinado a la red de transporte para generación renovable en la subestación DRAGONERA 132 kV.

Ref.: DDS.DAR.20_2167

Muy Sres. nuestros:

Hemos recibido su solicitud de actualización de acceso coordinado a la red de transporte en la subestación existente DRAGONERA 132 kV para la instalación de generación renovable (IGREs) indicadas en la Tabla 1:

IGREs	P.INST/P.NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA (ISLA)	TITULAR
IGRES PREVISTAS EN POSICIÓN SUSCEPTIBLE PLANIFICADA RDL15/2018 EN DRAGONERA 132 KV SIN PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE				
FV MENORCA RENOVABLES I(I)	20,00 / 17,02	MAHON	Islas Baleares	MENORCA RENOVABLE I, S.L.

(I) Instalación de generación renovable con solicitud completa de 17 de marzo de 2020 objeto de la presente comunicación

Tabla 1. Instalación de generación y de enlace para las que se solicita acceso en la subestación DRAGONERA 132 kV, objeto de la presente comunicación

El acceso de la instalación de generación recogidas en la Tabla 1 no resulta técnicamente viable considerando la limitación por el criterio de potencia de cortocircuito que establece el Real Decreto 413/2014 en el procedimiento de acceso para la generación no gestionable sobre el escenario establecido en el Horizonte 2020 de planificación vigente en el ámbito nodal del asunto y de aplicación a la generación con conexión a la red de transporte y la red de distribución subyacente.

No obstante, **atendiendo a su petición** incluida en el formulario de actualización de acceso remitido con fecha 17 de marzo de 2020 en el que indica que en caso de que el contingente de generación total incluido en su solicitud coordinada supere la capacidad máxima del nudo **solicitan "Reducción de la potencia nominal para todas las instalaciones para las que se solicita acceso en la presente hasta la capacidad máxima"**, se ha procedido a ajustar la potencia nominal de la instalación de la Tabla 1 según las consideraciones expuestas en el Anexo para valoración de su solicitud.



Sobre dicha base, teniendo en cuenta la instalación de la Tabla 2 que ya cuentan con permiso de acceso previo a la presente comunicación (39,22 MW_{nom}) y la generación eólica en servicio con afección en DRAGONERA 132 kV (3,2 MW_{nom}), se ha procedido a otorgar permiso de acceso hasta la capacidad admisible en dicho nudo para la planta fotovoltaica de la Tabla 1 contemplando el margen disponible en DRAGONERA 132 kV (en aplicación del criterio limitante por Scc; es decir con un máximo de 45 MW). En estos términos, la distribución resultante de la capacidad en DRAGONERA 132 kV queda:

IGRES	P.INST/P.NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO DE PROCESO (*)
IGRES CON PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN DRAGONERA 132 kV					
FV MENORCA RENOVABLES I (I)	20,00 / 3,73	Mahón	Islas Baleares (Menorca)	MENORCA RENOVABLE I, S.L.	RCR-2063-20
IGRES CON PERMISO DE ACCESO PREVIO A LA PRESENTE EN DRAGONERA 132 kV					
FV Menorca Renovable II (II)	46 / 39,22	Sant Lluís	Islas Baleares (Menorca)	MENORCA RENOVABLE II, S.L.	RCR-1613-20

INSTALACIÓN DE ENLACE	POSICIÓN DE TRANSPORTE	INSTALACIÓN No TRANSPORTE
(A compartir por instalaciones de generación coordinadas por IUN)	Susceptible Planificada según DA4ª RDL15/2018	Línea Dragonera RdT - Menorca Renovable II (Tipo A según P012.2)

(I) Instalación de generación renovable con solicitud completa de 17 de marzo de 2020 a la que se otorga permiso de acceso

(II) Instalación de generación renovable con permiso de acceso de fecha 17 de enero de 2020 (Ref: DDS.DAR.20_0122)

(*) Código de proceso a utilizar en próximas comunicaciones con REE

(FV): Planta fotovoltaica

Tabla 2. Instalaciones de generación y de enlace en la subestación DRAGONERA 132 kV a la que aplica la presente contestación de acceso.

El acceso de las instalaciones de generación recogidas en la Tabla 2 resulta técnicamente viable considerando la limitación por el criterio de potencia de cortocircuito que establece el Real Decreto 413/2014 en el procedimiento de acceso para la generación no gestionable sobre el escenario establecido en el Horizonte 2020 de planificación vigente en el ámbito nodal del asunto y de aplicación a la generación con conexión a la red de transporte y la red de distribución subyacente.

En el informe Anexo se recogen las consideraciones relativas a la valoración de su solicitud, así como indicaciones sobre los siguientes pasos requeridos para su tramitación.

Considerando la generación en servicio y con permiso de acceso en el nudo DRAGONERA 132 kV de la red de transporte del asunto y con afección sobre el mismo, se alcanzaría la capacidad máxima admisible, **no existiendo margen disponible para nueva generación no gestionable adicional.**

Quedamos a su disposición para cualquier información adicional al respecto.

Atentamente,

M^a Concepción Sánchez Pérez
Directora de Desarrollo del Sistema

Anexo: Informe sobre Viabilidad de Acceso para generación renovable, cogeneración y residuos en DRAGONERA 132 kV.

c.c.: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Gobierno Balear
CNMC

(Subdirección General de Energía Eléctrica)
(Dirección General de Energía y Cambio Climático)
(Subdirección de Energía Eléctrica)

FJ/vg



Anexo

Informe sobre viabilidad de acceso para generación renovable, cogeneración y residuos en DRAGONERA 132 kV

Objeto

El presente Informe expone las consideraciones de aplicación sobre la viabilidad de acceso que le remitimos como Operador del Sistema Eléctrico y Gestor de la Red de Transporte en respuesta a su solicitud de acceso coordinado, que se recibe en su calidad de Interlocutor Único de Nudo (IUN), por lo que les rogamos transmitan la presente comunicación a los generadores bajo su coordinación con la mayor diligencia.

Se ha considerado su identificación como IUN para la tramitación conjunta y coordinada de los procedimientos de acceso y conexión de acuerdo a la comunicación recibida de la Administración autonómica. En todo caso, se remite la presente comunicación o Informe de Viabilidad de Acceso al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y a la Comisión Nacional de Mercados y Competencia para su conocimiento y efectos.

En la Tabla A.1 se recogen las instalaciones de generación renovables (IGREs) y de enlace en la subestación DRAGONERA 132 kV a las que aplica el presente informe.

IGREs	P.INST/P.NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO DE PROCESO (*)
IGREs CON PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN DRAGONERA 132 kV					
FV MENORCA RENOVABLES I (I)	20,00 / 3,73	Mahón	Islas Baleares (Menorca)	MENORCA RENOVABLE I, S.L.	RCR-2063-20
IGREs CON PERMISO DE ACCESO PREVIO A LA PRESENTE EN DRAGONERA 132 kV					
FV MENORCA RENOVABLE II (II)	46 / 39,22	Sant Lluís	Islas Baleares (Menorca)	MENORCA RENOVABLE II, S.L.	RCR-1613-20

INSTALACIÓN DE ENLACE	POSICIÓN DE TRANSPORTE	INSTALACIÓN NO TRANSPORTE
(A compartir por instalaciones de generación coordinadas por IUN)	Susceptible Planificada según DA4ª RDL15/2018	Línea Dragonera RdT - Menorca Renovable II (Tipo A según P012.2)

(I) Instalación de generación renovable con solicitud completa de 17 de marzo de 2020 a la que se otorga permiso de acceso según ajuste indicado en su solicitud de acceso

(II) Instalación de generación renovable con permiso de acceso de fecha 17 de enero de 2020 (Ref: DDS.DAR.20_0122)

(*) Código de proceso a utilizar en próximas comunicaciones con REE

(PE): Parque eólico (FV): Planta fotovoltaica

Tabla A.1. Instalaciones de generación y de enlace en la subestación DRAGONERA 132 kV a las que aplica el presente informe de viabilidad de acceso.

Contexto normativo

Red Eléctrica de España es responsable de la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión a la red de transporte para las instalaciones de generación, así como de la valoración de la aceptabilidad de la generación con conexión a red de distribución y afección significativa en la red de transporte.

Dicha tramitación se rige por la Ley del Sector Eléctrico -LSE- (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, el Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, y el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio para las instalaciones de generación de su ámbito de aplicación así como su normativa de desarrollo, en particular los Procedimientos de Operación. Adicionalmente, para el presente caso, el Real Decreto 738/2015, de 31 de julio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica y el procedimiento de despacho en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.

A este respecto, aunque está pendiente la nueva reglamentación que deberá desarrollar la Ley 24/2013 en lo relativo a capacidades de acceso y conexión, las consideraciones y conclusiones técnicas que se exponen a continuación resultan de aplicación a la presente solicitud.



Evaluación de viabilidad de acceso a la red de transporte

En cumplimiento de lo establecido en el PO 12.1, Red Eléctrica de España ha llevado a cabo estudios sobre los escenarios de demanda y generación y de red establecidos en la planificación vigente H2020¹, que permiten valorar las capacidades de producción y conexión² de generación cumpliendo con los criterios de seguridad y funcionamiento del sistema incluidos en dicho PO.

Con la normativa actualmente vigente, la limitación aplicable en procedimiento de acceso en cuanto a la limitación para el otorgamiento o denegación de permiso de acceso (o aceptabilidad) es la relativa al criterio de potencia de cortocircuito establecido en el Anexo XV del Real Decreto 413/2014 para la generación no gestionable. Dichos estudios técnicos que se realizan en el ámbito nodal del asunto, de aplicación a la generación con conexión a la red de transporte y la red de distribución subyacente³, permiten determinar la **capacidad máxima admisible (45 MWprod)** en DRAGONERA 132 kV y la viabilidad de la solicitud, teniendo en cuenta la generación no gestionable en servicio y la que cuenta con permiso de acceso o aceptabilidad, que para el caso presente se resume en magnitudes globales en la Tabla A.2.

POTENCIA RCR [MWins] ⁽ⁱ⁾	IGRES EN SERVICIO			IGRES CON PERMISO DE ACCESO PENDIENTE DE PUESTA EN SERVICIO			TOTAL		
	EOL	NO EOL ⁽ⁱⁱ⁾		EOL	NO EOL		EOL	NO EOL	
		GEST	NO GEST.		GEST	NO GEST.		GEST	NO GEST.
RdT pos. RDL15/2018 (iii)	-	-	-	-	-	42,95	-	-	42,95
RdD	3,2	-	-	-	-	-	3,2	-	-
Total DRAGONERA 132 kV	3,2	-	-	-	-	42,95	3,2	-	42,95

(i) MWins: Potencia instalada de generación según RD413/2014, excepto Potencia nominal -MWnom- para generación fotovoltaica.

(ii) Gest.: Gestionable; No Gest.: No gestionable

(iii) Contingentes de generación con conexión prevista a través de la nueva posición (pos.) planificada según RD-L 15/2018 que engloba a las instalaciones de la Tabla 1.

Tabla A.2. Contingentes de instalaciones de generación RCR (IGRE) con conexión existente y prevista a la red de transporte en DRAGONERA 132 kV, o a la red de distribución subyacente con afección en dicho nudo (incluyendo la instalación de la Tabla A.1, objeto del presente informe)

En consecuencia, **se concluye que la conexión de la generación indicada en la Tabla A.1, que aquí se evalúa, resulta técnicamente viable.**

Por otra parte procede resaltar que, aunque no resultan de aplicación como límites normativos a efectos de denegación en el procedimiento de acceso, existen otras condiciones de funcionamiento del sistema (posibilidad de integración por equilibrio generación-demanda, capacidad por flujo de cargas o por condicionantes de estabilidad transitoria, entre otras) que resultan decisivas, por cuanto constituyen una limitación técnica determinante en los distintos escenarios de operación, que será de aplicación a todas las instalaciones de generación y que podrían conllevar restricciones de producción en las condiciones establecidas en la normativa.

¹ Los estudios realizados contemplan el escenario energético y de desarrollo de red establecido en la planificación Horizonte 2020 (H2020). El Horizonte 2020 es el recogido en la "Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020", elaborada por el MINETUR, aprobada en Acuerdo de Consejo de Ministros publicado en Orden IET/2209/2015 (BOE 23/10/2015), y en la "Modificación de Aspectos Puntuales de la Planificación Energética" elaborada por el MITECO, aprobada en Acuerdo de Consejo de Ministros publicado en Resolución de la Secretaría de Estado (BOE 3/08/2018).

² Capacidad de conexión (Potencia instalable, MWins) en función de la capacidad de producción simultánea máxima (MWprod), aplicando el siguiente Criterio de Simultaneidad:

$$MWins_{EOLICA} \leq 1,25 * MWprod$$

$$MWins_{NO EOLICA} + (0,8/1,25) * MWins_{EOLICA} \leq MWprod$$

[MWins: Potencia instalada de generación según RD413/2014, excepto Potencia nominal -MWnom- para generación fotovoltaica]

Con la normativa actual, la capacidad de conexión según el criterio anterior se aplica sobre el límite por potencia de cortocircuito.

Procede indicar que, con la red de transporte actual y en escenarios previos a la puesta en servicio de todas las actuaciones incluidas en la planificación vigente, las posibilidades de evacuación zonal y nodal son menores que las presentadas, pudiendo encontrarse en la operación en tiempo real restricciones significativas de producción para preservar en todo momento la seguridad del sistema.

³ En su caso, según la última información actualizada recibida sobre IGRE en la red de distribución puestas en servicio y previstas correspondientes a las solicitudes de aceptabilidad vigentes.



Red Eléctrica de España está abordando análisis de los escenarios futuros previstos, cuyos resultados podrán contribuir a estimar la magnitud y probabilidad de dichas restricciones o condicionantes de carácter técnico.

En todo caso, las posibilidades de integración contemplan el cumplimiento por las nuevas instalaciones de generación previstas que solicitan el acceso de los requisitos técnicos recogidos en el procedimiento de operación PO12.2 de los sistemas no peninsulares aprobado por Resolución de 1 de febrero de 2018 de la Secretaría de Estado de Energía (BOE 16/02/2018).

Otras consideraciones

En cuanto a la solución de conexión propuesta recogida en la Tabla A.1, procede indicar que su definición de detalle y las actuaciones requeridas en la red de transporte serán establecidas por el transportista titular del punto de conexión, quedando pendiente del análisis de la viabilidad física y técnica a desarrollar durante el procedimiento de conexión.

En relación con el sistema de protección asociado a cada uno de los elementos de la instalación de generación y de conexión asociadas, se deberá cumplir con el equipamiento mínimo fijado en los criterios generales de los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares (CGP-SEIE), que es función del tiempo crítico de cada parque de subestación, muy dependiente a su vez del desarrollo de generación y de red, no solo en el nudo concreto de conexión sino también en la zona de influencia. Considerando las elevadas previsiones de instalación de generación renovable en dicha zona y en el conjunto del sistema eléctrico, sería recomendable que en su solicitud de conexión a valorar por Red Eléctrica de España, las instalaciones indicadas se plantearan con el máximo nivel de equipamiento definido en los CGPs, con objeto de minimizar futuros cambios por el aumento del grado de criticidad.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones y condicionantes de carácter general para el potencial uso compartido por los productores que utilicen el nudo objeto del presente informe:

- Esta comunicación se realiza según lo establecido en el artículo 55.b del RD 1955/2000 sin que ello implique reserva de capacidad, conforme el artículo 52.3. de dicho R.D. Las posibilidades de evacuación no deben entenderse como garantizadas por Red Eléctrica de España debido a que el estudio se limita a una evaluación indicativa. Asimismo, se debe indicar que la evacuación de la generación podría estar sometida a limitaciones zonales, que podrían ser severas, en escenarios de alta producción renovable en la zona, de confirmarse las elevadas previsiones de instalación de generación en este ámbito y en el conjunto del sistema.
- La capacidad de evacuación máxima admisible efectiva en el nudo en los distintos escenarios de operación podría ser inferior a la derivada de los estudios de capacidad, lo que será función del escenario global de generación y de las condiciones reales de operación existentes en cada instante, y de las que podían derivarse instrucciones concretas del Centro de Control Eléctrico de Red Eléctrica de España para la reducción de producción. Por otra parte, el funcionamiento efectivo de los Centros de Control de Generación incluye la acreditación ante Red Eléctrica de España de su adecuada infraestructura técnica y de recursos humanos para garantizar su funcionamiento permanente y disponer de una comunicación fiable con Red Eléctrica de España, que permita recibir de sus Centros de Control las consignas de operación en tiempo real y asegurar el cumplimiento de las limitaciones existentes. La integración de las instalaciones de generación en un Centro de Control en las condiciones descritas será condición necesaria para la autorización de puesta en servicio de los mismos.

Siguientes actuaciones de la tramitación

En primer lugar, procede señalar que el presente Informe de Viabilidad de Acceso no constituye cumplimiento de los requisitos establecidos para el otorgamiento de la autorización administrativa, según lo establecido en el artículo 53 de la Ley 24/2013, para las instalaciones de generación incluidas en la presente comunicación que no hayan obtenido el permiso de conexión a la red de transporte, sujeto a la cumplimentación del procedimiento de conexión.



A tal efecto, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 57 del R.D. 1955/2000, les rogamos realicen la correspondiente solicitud de conexión coordinada a Red Eléctrica de España, como empresa transportista propietaria del punto de conexión, indicando los códigos de proceso y dirigiéndose a:

Luis Velasco Bodega
Director de Tramitaciones y Medio Ambiente
Red Eléctrica de España
Edificio Albatros
Anabel Segura nº11 Bloque B
28108 Alcobendas. Madrid

En dicha solicitud de conexión, deberán remitir el Proyecto Básico y Programa de Ejecución, junto con el formulario actualizado "Protocolo de Verificación de las Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a la Red de Transporte", para el conjunto de generadores e instalaciones de conexión cuyo acceso se contesta, para lo que rogamos utilicen el formulario T243 y archivo de referencia que pueden encontrar en www.ree.es.

En la culminación del procedimiento de conexión, el Contrato Técnico de Acceso (CTA), a celebrar entre los productores, el Interlocutor Único de Nudo y el titular del punto de conexión a la red de transporte, habrá de reflejar los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos en la reglamentación vigente. A este respecto, tras la obtención de la autorización administrativa en la que se reflejen las características de las instalaciones de generación y evacuación, coincidentes con la información remitida a Red Eléctrica de España, deberán proceder a la firma del CTA según lo establecido en el Real Decreto 1955/2000.

Por último, ponemos en su conocimiento que para la puesta en servicio de las instalaciones de producción y de conexión a la red de transporte deberán observarse los requerimientos normativos vigentes, y en particular lo establecido en el P.O.12.2 –especialmente, apartado 7- (publicado en BOE de 16 de febrero de 2018). Ello requiere la coordinación con Red Eléctrica de España por Uds. como Interlocutor Único de Nudo que a estos efectos actuará como "Representante" para el conjunto de instalaciones de producción asociadas al citado nudo. Rogamos que inicien dicho proceso con la antelación suficiente, y en todo caso considerando el plazo normativo de 2 meses previamente al primer acoplamiento. Pueden encontrar mayor detalle sobre este proceso en:

<https://www.ree.es/es/actividades/acceso-conexion-y-puesta-en-servicio/puesta-en-servicio>

Firmado electrónicamente en el cuerpo de carta
Directora de Desarrollo del Sistema
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U.

D. Antonio Arturo Sieira Mucientes
 MENORCA RENOVABLE II, S.L.

Asunto: Contestación de conexión y remisión de IVCTC para la conexión a la Red de Transporte en la subestación DRAGONERA 132 kV.

Ref.: DDS.DAR.20_4262

Muy Sres. nuestros:

Adjunto se envía, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 57 del R.D. 1955/2000, el Informe de Verificación de las Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC) relativo a la solicitud de conexión realizada por MENORCA RENOVABLE II, S.L. en su calidad de Interlocutor Único de nudo (IUN) en la subestación DRAGONERA 132 kV para las instalaciones de generación renovable (IGREs) que se detallan en la Tabla 1. Así mismo les informamos que el correspondiente Informe de Cumplimiento de Condiciones Técnicas para la Conexión (ICCTC), se encuentra a su disposición en la aplicación telemática MiAccesoREE.

IGREs	P.INST/P.NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	CÓDIGO DE PROCESO (*)
IGREs PREVISTAS CON PERMISO DE ACCESO PREVIO, Y PERMISO DE CONEXIÓN POR LA PRESENTE					
FV MENORCA RENOVABLES I (I)	20,00 / 3,73	Mahón	Islas Baleares (Menorca)	MENORCA RENOVABLE I, S.L.	RCR-2063-20
FV Menorca Renovable II (II)	46 / 39,22	Sant Lluís	Islas Baleares (Menorca)	MENORCA RENOVABLE II, S.L.	RCR-1613-20
TOTAL IGREs PREVISTAS EN DRAGONERA 132	66,0 / 42,95				

INSTALACIÓN DE ENLACE (A compartir por instalaciones de generación coordinadas por IUN)	POSICIÓN DE TRANSPORTE	INSTALACIÓN NO TRANSPORTE
	Susceptible Planificada según DA4ª RDL15/2018	Línea Dragonera RdT – Menorca Renovable II (Tipo A según PO12.2)

(I) Instalación de generación renovable con permiso de acceso de fecha 17 de mayo de 2020 (Ref: DDS.DAR.20_2167)

(II) Instalación de generación renovable con permiso de acceso de fecha 17 de enero de 2020 (Ref: DDS.DAR.20_0122)

(*) Código de proceso a utilizar en próximas comunicaciones con REE

(FV): Planta fotovoltaica

Tabla 1. Instalaciones de generación y de enlace en la subestación DRAGONERA 132 kV a las que aplica la presente contestación de conexión.

Según el ICCTC procede otorgar permiso de conexión para las IGREs de la Tabla 1, siempre que se ajuste a los requisitos que se afirma cumplir y con las consideraciones indicadas en el mismo, destacando las siguientes:

- Que la ampliación de la nueva posición requiere la ampliación de la plataforma de la subestación, identificándose posibles afecciones en líneas de la red de distribución y en líneas de la red de transporte cuya modificación deberá concretarse en coordinación con el proyecto de ampliación de la subestación de transporte.
- Que el solicitante deberá asumir las modificaciones que puedan ser necesarias en dichas redes de distribución y transporte existentes motivadas por la incorporación de nuevas instalaciones.

En el IVCTC se ponen de manifiesto los condicionantes existentes, los aspectos pendientes de cumplimentación y la información requerida, rogándoles que ésta última sea remitida a mi atención indicando el código de proceso expuesto en el encabezamiento.



A este respecto, adicionalmente a lo indicado en el informe de viabilidad de acceso de 17 de mayo de 2020 (Ref: DDS.DAR.20_2167), procede poner de manifiesto circunstancias particulares que deberán ser tenidas en cuenta por el operador del sistema y podrán implicar limitaciones en las condiciones de producción de la generación incluida en el presente informe con objeto de preservar la seguridad del sistema, siendo las más destacables las asociadas a:

- Red de transporte actual en la isla de Menorca en ausencia de una segunda interconexión submarina con Mallorca, que podrá derivar en restricciones por criterios de seguridad por estabilidad dinámica.
- Topología de red en DRAGONERA 132 kV (a la que se conecta en antena desde MAHÓN 132 kV la central térmica de Mahón) y su configuración de doble barra con acoplamiento, la conexión de 4 transformadores de apoyo a la Distribución y el escaso mallado de la red de transporte de Menorca, y la consecuente necesidad de limitar la concentración de riesgo sobre el mismo nudo y la consideración de las indisponibilidades programadas o imprevistas de elementos de red.

En este sentido, indicar que en la subestación DRAGONERA 132 kV se produce una concentración de generación superior a la admisible por criterios de estabilidad dinámica, ya que, considerando únicamente la generación existente y atendiendo únicamente al criterio de la máxima pérdida admisible de demanda por deslastre recogido en el P.O. 13, faltas en dicha subestación podrían provocar la desconexión de una cantidad de generación tan elevada que podría implicar un deslastre de carga superior al 10% de la demanda del sistema balear. La incorporación de nueva generación a la subestación DRAGONERA 132 kV podría llevar a la pérdida de contingentes superiores de generación y, por lo tanto, a deslastres de carga todavía mayores.

La presente comunicación supone la cumplimentación de los procedimientos de acceso y conexión, y constituye los permisos de acceso y conexión a la red de transporte necesarios para el otorgamiento de la autorización administrativa para las instalaciones generadoras de la Tabla 1, según lo establecido en el Artículo 53 de la Ley 24/2013.

En la culminación del procedimiento de conexión, el Contrato Técnico de Acceso (CTA), a celebrar entre los productores, el Interlocutor Único de Nudo y el titular del punto de conexión a la red de transporte, habrá de reflejar los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos en la reglamentación vigente. A este respecto, tras la obtención de la autorización administrativa en la que se reflejen las características de las instalaciones de generación y evacuación, coincidentes con la información remitida a Red Eléctrica de España, deberán proceder a la firma del CTA según lo establecido en el Real Decreto 1955/2000.

Por último, ponemos en su conocimiento que para la puesta en servicio de las instalaciones de producción y de conexión a la red de transporte deberán observarse los requerimientos normativos vigentes, y en particular lo establecido en el Real Decreto 647/2020. Ello requiere la coordinación con Red Eléctrica de España por Uds. como Interlocutor Único de Nudo que a estos efectos actuará como "Representante" para el conjunto de instalaciones de producción asociadas al citado nudo. Rogamos que inicien dicho proceso con la antelación suficiente, y en todo caso considerando el plazo normativo de 2 meses previamente al primer acoplamiento. Pueden encontrar mayor detalle sobre este proceso en:

<https://www.ree.es/es/clientes/generador/puesta-en-servicio-de-nuevas-instalaciones>

Atentamente,

M^a Concepción Sánchez Pérez
Directora de Desarrollo del Sistema

Adjunto.- Informe de Verificación de las Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC)

c.c.: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Gobierno Balear
CNMC
E-Distribución Redes Digitales

(Subdirección General de Energía Eléctrica)
(Dirección General de Energía y Cambio Climático)
(Subdirección de Energía Eléctrica)
(Network Investment Planning)

FJ/vg

X014 Informe de Verificación de Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC)

(s/ Art. 57 R.D. 1955/2000) Ed.1 Fecha 28/07/04

a. Código proceso	RCR_1613_20, RCR_2063_20
b. Empresa solicitante	MENORCA RENOVABLE II, S.L.
c. Punto de conexión a Red de Transporte	SE DRAGONERA 132 kV en una posición nueva
d. Instalaciones objeto del informe	Línea 132 kV Dragonera – Menorca Renovable II para las instalaciones previstas FV Menorca Renovables I y FV Menorca Renovable II. Potencia total: 66,0 MWins / 42,95 MWnom.
e. Notificación de envío Informe de viabilidad de acceso	DDS.DAR.20_2167 del 17 de mayo de 2020.

INFORME FINAL Y CONCLUSIONES

REE, como Operador del Sistema y Gestor de la Red de Transporte,

Considerando

La información complementaria recibida en el procedimiento de conexión, y tras haberla analizado,

Informa.

- Que se trata de una nueva conexión a una posición no planificada de forma expresa en la planificación vigente, considerada posición planificada según la disposición adicional cuarta del Real Decreto Ley 15/2018, motivada por la conexión a la red de transporte de las instalaciones indicadas en **d**.
- Según se indica en el ICCTC, que está a su disposición en la aplicación telemática MiAccesoREE, procede otorgar permiso de conexión de las instalaciones solicitadas, descritas en **d**, en el punto de conexión de la Red de Transporte indicado en **c**, siempre que se ajusten a los requisitos que afirman cumplir, con las consideraciones indicadas en el mismo.
- La aceptabilidad técnica se encuentra sometida a las limitaciones y condicionantes de carácter nodal y zonal establecidas en la presente comunicación y en la contestación de acceso indicada en el punto **e**.

Adicionalmente

Entre las condiciones a cumplimentar previamente a la aprobación de puesta en tensión y en servicio para las nuevas instalaciones de generación indicadas en **d**, les recordamos como más significativas:

- Firma del Contrato Técnico de Acceso según lo establecido en el Real Decreto 1955/2000. La firma del contrato mencionado requerirá la acreditación de las autorizaciones administrativas de las instalaciones de generación, así como de las correspondientes instalaciones de conexión desde las mismas hasta el punto de conexión en la red de transporte según lo establecido en el Real Decreto 413/2014.
- Cumplir los requisitos del reglamento de puntos de medida en cuanto a las características de la instalación de medida, verificaciones de los equipos de medida, alta en el concentrador principal y recepción de medidas de su frontera en el sistema de medidas de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Dar de alta las telemedidas en el sistema de tiempo real a través de un Centro de Control (CC) habilitado y que cumpla con las especificaciones establecidas en el PO 8.2.
- En relación con la Información requerida a las instalaciones conectadas a la red de transporte, se requiere cumplimentación según la información de que disponen, de acuerdo al PO 9.

Una vez cumplimentados los requisitos precedentes se recuerda la necesidad de solicitar el Informe del Operador del Sistema requerido en el Art. 39 del RD413/2014, que permitirá la autorización de puesta en servicio y en tensión para pruebas y la verificación de la capacidad de control desde el Centro de Control de Red Eléctrica.

A este respecto, una vez acreditados los requisitos anteriores, deberán proceder a la firma del Contrato Técnico de Acceso según lo establecido en el Real Decreto 1955/2000.

Firmado electrónicamente en el cuerpo de carta
Directora de Desarrollo del Sistema
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U.

X013 Informe de Cumplimiento de Condiciones Técnicas para la Conexión (ICCTC) (s/ Art. 57 R.D. 1955/2000)

Ed.1 Fecha 28/07/04

Comprobación de cumplimiento de conformidad a:

Instalaciones conectadas a la Red de Transporte. Requisitos mínimos de diseño y equipamiento

Ref. DST/DSC/2019/045

Fecha: Marzo 2019

Edición 01

a. Código proceso	RCR_1613_20, RCR_2063_20
b. Empresa	MENORCA RENOVABLE II, S.L.
c. Punto de conexión a Red de Transporte	SE Dragonera 132 kV en 1 posición nueva.
d. Instalaciones objeto del informe	Línea 132 kV Dragonera – Menorca Renovable II para las instalaciones previstas FV Menorca Renovables I y FV Menorca Renovable II. P nom.: 42,95 MW
e. Notificación de envío de Informe de Viabilidad de Acceso	DDS.DAR.20_2167 del 17 de mayo de 2020.

ESQUEMA



1. DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

Protocolo de Verificación, Proyecto Básico y Programa de ejecución.

2. OBSERVACIONES

2.1. Al Protocolo de Verificación de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a la Red de Transporte

- Conforme con el mismo.

2.2. A la documentación complementaria

- De acuerdo a la misma.

3. INFORME FINAL Y CONCLUSIONES

REE como propietaria de la instalación de transporte a la que solicita conexión

Considerando

Que se trata de la primera emisión de un ICCTC para conexión de las plantas solar fotovoltaicas previstas FV Menorca Renovable I y FV Menorca Renovable II en la SE Dragonera 132 kV.

Que, aunque la conexión se materializa mediante una posición no planificada de forma expresa en la planificación vigente, es considerada posición planificada según la disposición adicional cuarta del Real Decreto Ley 15/2018.

Que la ampliación de la nueva posición requiere la ampliación de la plataforma de la subestación, identificándose posibles afecciones en líneas de la red de distribución y en líneas de la red de transporte cuya modificación deberá concretarse en coordinación con el proyecto de ampliación de la subestación de transporte.

Que el solicitante deberá asumir las modificaciones que puedan ser necesarias en dichas redes de distribución y


J.M.



transporte existentes motivadas por la incorporación de las nuevas instalaciones.

Que las instalaciones previstas de generación y evacuación deberán cumplir las distancias mínimas reglamentarias con la red de transporte, lo que deberá comprobarse en detalle durante la tramitación y ejecución de los proyectos correspondientes.

Que en el Protocolo de Verificación se afirma cumplir con los requisitos exigidos.

Informa

Procede otorgar permiso de conexión de las instalaciones solicitadas, descritas en d, en el punto de conexión de la Red de Transporte indicado en c, siempre que se ajuste a los requisitos que afirma cumplir.

La fecha de puesta en servicio dependerá de la fecha de celebración de los contratos que correspondan y de los plazos de tramitación y desarrollo de las instalaciones necesarias en la red de transporte.

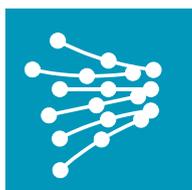
En el documento de Ref.: ML/MS/09-0094 del 04.03.2009 que se adjunta en el Anexo se indican las ventanas de tiempo estimadas para la realización del mantenimiento de las instalaciones de transporte.

Firma

Luis Velasco (29 Nov. 2020 21:32 GMT+1)

Red Eléctrica de España

Luis Velasco Bodega
Director de Tramitaciones y Medio Ambiente



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

VENTANAS DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE LA RED DE TRANSPORTE

Ref.: MI/MS/09-0094 JM/er Fecha: 04.03.2009 Autor: D.M.S.

Departamento Mantenimiento de Subestaciones



VENTANAS DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE LA RED DE TRANSPORTE

ÍNDICE

- 1. OBJETO**
- 2. PRINCIPIOS GENERALES DEL PROCESO DE
MANTENIMIENTO**
- 3. CRITERIOS APLICABLES PARA EL MANTENIMIENTO**
- 4. VENTANAS MEDIAS DE MANTENIMIENTO Y RENOVACION
DE EQUIPOS**



1. OBJETO

El objeto del presente documento es informar de los requisitos del proceso de mantenimiento y renovación de equipos de subestación en servicio en lo que a efectos de ventanas de ejecución de mantenimiento y renovación se refiere de forma que cause los efectos oportunos donde se estime necesario.

2. PRINCIPIOS GENERALES DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO

El Mantenimiento de las instalaciones de REE se desarrolla de acuerdo con los siguientes Principios Generales:

- Seguridad y calidad del servicio
- Eficiencia económica y de disponibilidad de la instalación
- Seguridad del personal
- Responsabilidad medioambiental
- Homogeneidad en el tratamiento de las instalaciones
- Planificación y control de los trabajos

3. VENTANAS MEDIAS DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE EQUIPOS

En el cuadro resumen que figura a continuación se ofrecen las Ventanas Medias de Mantenimiento de Equipos (V.M.M.) y de Renovación (V.M.R.) que se estiman necesarias para mantener los ratios de fiabilidad e indisponibilidad vigentes en la actualidad para equipos en explotación en la Red de Transporte. Estas ventanas se indican en rangos de tiempo en función del estado de las instalaciones, su diseño y las facilidades que existan para actuar en ellas.

Se entiende por V.M.M el tiempo estimado necesario (días/semanas), de descargo de un elemento para su mantenimiento preventivo o predictivo, bien directo o de otros que le puedan afectar. No se consideran dentro de estas V.M.M los tiempos necesarios de reparación (mantenimiento correctivo) de estos elementos, que variarán en función del tipo de elemento y la gravedad de la anomalía.

Se entiende por V.M.R el tiempo estimado necesario (días/semanas), de descargo de un elemento para su renovación, bien directo o de otros que le puedan afectar.



En el caso de las Ventanas Medias de Mantenimiento se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ❖ Las ventanas ofrecidas son medias típicas medidas en días/semanas pudiendo experimentar variaciones de acuerdo a la profundidad con la que se acometa el mantenimiento, realizado así como en la composición de los sistemas de protección debido a la integración de sistemas.
- ❖ Las ventanas que se indican son aplicables en la mayor parte de los sistemas a excepción de aquellos que se alejen notablemente de diseños normalizados
- ❖ En caso de detectarse durante la ejecución de mantenimiento predictivo anomalías de funcionamiento no conocidas, la duración de la ventana de mantenimiento podría alargarse dependiendo de la gravedad de dichas anomalías.
- ❖ En el caso de sistemas de control, este quedará indisponible pero la posición de AT seguirá en servicio con disponibilidad de maniobra local.
- ❖ En el caso de sistemas auxiliares, el mantenimiento de estos equipos no implica indisponibilidad de la posición de AT.



MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EN SERVICIO		
Mantenimiento de Sistemas de protección y Medida	V.M.M. (días)	Periodicidad (años)
Barras	4÷5	2 (EM/ES) - 6 (N)
Línea	4÷5	2 (EM/ES) - 6 (N)
Celda de interruptor	2÷3	2 (EM/ES) - 6 (N)
Transformador de potencia	4÷5	2 (EM/ES) - 6 (N)
Reactancia	4÷5	2 (EM/ES) - 6 (N)
Banco de condensadores	4÷5	2 (EM/ES) - 6 (N)
Celda de generación	2÷3	2 (EM/ES) - 6 (N)
Mantenimiento de Aparatación	V.M.M. (días)	Periodicidad (años)
Celda de interruptor	4÷5	6 (PVA)-9 (SF6)
Transformador de potencia	4÷5	3
Reactancia	4÷5	2
Banco de condensadores	4÷5	2
Mantenimiento de Telecontrol	V.M.M. (días)	Periodicidad (años)
Línea	0,3÷0,6	1
Transformador de potencia	0,3÷0,6	1
Celda de generación	0,3÷0,6	1
Reactancia	0,3÷0,6	1
Bancos de Condensadores	0,3÷0,6	1
Mantenimiento de Sistemas de alimentación auxiliar	V.M.M. (días)	Periodicidad (años)
Batería-Rectificador	2÷3	4
Grupo electrógeno	1÷2	1
Cuadros de c.c y c.a.	1÷2	2
Mantenimiento de líneas	V.M.M. (días)	Periodicidad (años)
Línea	8÷12(*)	1
Equipamiento de comunicaciones	V.M.M. (días)	Periodicidad (años)
Equipos de transmisión	1÷3	2
Equipos de teleprotección	1÷2	2

V.M.M. Ventana Media de Mantenimiento

EM/ES. Sistema de Protección Electromecánico/Estático

N. Sistema de Protección Numérico

(*) Con posibilidad de solicitar los días en dos o más períodos



RENOVACIÓN/SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS		
Sistemas de protección y Medida	V.M.R. (semanas)	Periodicidad (años)
Renovación completa	1÷5	
Renovación parcial	1÷3	
Mantenimiento de Aparatación	V.M.R. (semanas)	Periodicidad (años)
Renovación Interruptor/Seccionadores	2÷5	
Renovación Transformadores de intensidad/tensión	0,5÷1	
Renovación embarrados	1	
Mantenimiento de Telecontrol	V.M.R. (días)	Periodicidad (años)
Renovación sistema de telecontrol	5÷12	
Mantenimiento de Sistemas de alimentación auxiliar	V.M.R. (semanas)	Periodicidad (años)
Renovación de servicios auxiliares	1	
PRM Líneas	V.M.R. (días)	Periodicidad (años)
Línea	14÷18	1
Equipamiento de comunicaciones	V.M.R. (semanas)	Periodicidad (años)
Equipos de transmisión	1÷3	
Equipos de teleprotección	1÷2	

V.M.R. Ventana Media de Renovación

OBRAS POR CUENTA DE TERCEROS		
Modificaciones de líneas	V.M.R. (días)	Periodicidad (años)
Línea	14÷18	1

10. PLIEGO DE CONDICIONES Y PLAN DE CALIDAD Y CONTROL

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento, viene a determinar las condiciones a las que deberá sujetarse el Contratista para la ejecución de las obras e instalaciones descritas en el presente proyecto. Así como determinar la obligación del Contratista de cumplir con las instrucciones que dicta el Director de la obra para resolver las dificultades que se presenten durante la misma.

1.2. OBJETO

Se ha realizado la redacción de este documento con la finalidad de cumplimentar con los siguientes objetos:

1. Fijar las condiciones técnicas mínimas que se deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este pliego. Pretende servir de guía para instaladores y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.
2. Se valorará la calidad final de la instalación en cuando a su rendimiento, producción e integración.
3. El ámbito de aplicación de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares (en el que sigue, PPTP) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.
4. En determinados supuestos, para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PPTP, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo

1.3. GENERALIDADES

1. Este Pliego es de aplicación en su integridad a todas las instalaciones solares fotovoltaicas destinadas a la producción de electricidad para venta de energía.
2. Podrán optar a esta convocatoria otras aplicaciones especiales, siempre que se aseguren unos requisitos de calidad, seguridad y durabilidad equivalentes. Tanto en la Memoria de Solicitud como en la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las características de estas aplicaciones, reservándose el IDAE su aceptación.
3. En todo caso es de aplicación toda la normativa que afecte a instalaciones solares fotovoltaicas:
 - a) Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

b) Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

c) Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

d) Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

e) Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.4. CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO

Todos los materiales, y en general todas las unidades, que intervengan en la instalación objeto del presente proyecto, se adaptarán en su totalidad a lo que se especifica en el Presupuesto - Estado de Mediciones previo que acompaña al citado proyecto.

El Director de esta obra se reserva el derecho de rechazar cualquier material, o unidad de obra, que sea inadmisibles en una buena instalación.

El contratista deberá presentar oportunamente muestras de la clase de materiales que se le solicite, para su aprobación.

Los elementos especiales se harán según detalles constructivos firmados por Técnico Director de la instalación y serán supervisados por el mismo antes de su ejecución.

La recepción definitiva de la obra la hará el Técnico Director de la misma a requerimiento del propietario y mediante certificado oportuno.

1.5. DISEÑO

1.5.1. Diseño del generador fotovoltaico

1. Módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones del apartado.
2. Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por esta causa.
3. En aquellos casos excepcionales que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los cuales han sido sometidos. En cualquier caso, todo producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos deben cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

1.5.2. Diseño del sistema de monitorización

1. El sistema de monitorización, cuando se instale según la convocatoria, proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- a) Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- b) Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- c) Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- d) Temperatura ambiente.
- e) Energía producida en la salida de cada inversor.
- f) Potencia reactiva de salida del inversor.

2. Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Documento A", Report EUR16338 EN.

3. El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

1.6. COMPONENTES Y MATERIALES

1.6.1. Generalidades

1. Como principio general se debe asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en el que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como materiales conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

2. La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

3. El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

4. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución

5. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

6. Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección contra contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

7. Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

1.6.2. Sistemas generadores fotovoltaicos

1. Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar calificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.), el que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.
2. El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie a la fecha de fabricación.
3. Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas en el proyecto. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria de Solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobada por el IDAE.
4. Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
5. Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
6. Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar habrán de estar comprendidas en el margen del ± 10 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.
7. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulado.
8. Se valorará positivamente una alta eficiencia de las células.
9. La estructura del generador se conectará a tierra.
10. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador

1.6.3. Estructura soporte

1. Las estructuras de apoyo deberán cumplir las especificaciones de este apartado. De lo contrario se tendrá que incluir en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos se dará cumplimiento al obligado por la CTE y otras normas aplicables.
2. La estructura apoyo de módulos debe resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con el indicado en la Código Técnico de la Edificación (CTE).

3. El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
4. Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
5. El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
6. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de conducta, si procede, al galvanizado o protección de la estructura.
7. La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
8. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no lanzarán sombra sobre los módulos.
9. En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias de las Código Técnico de la Edificación y a las técnicas usuales en la construcción de cubiertas.
10. La estructura de apoyo será calculada según la norma MV-103 para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.
11. Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirá la norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de descomposición química.
12. Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE 37-501 y UNE 37-508, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

1.6.4. Inversores

1. Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable porque sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.
2. Las características básicas de los inversores serán las siguientes:
 - a. El principio de funcionamiento: fuente de corriente.
 - b. Auto conmutador.
 - c. Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
 - d. No funcionarán en isla o manera aislada.

3. Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones enfrente de:

- a. Cortacircuitos en alterna.
- b. Tensión de red fuera de rango.
- c. Frecuencia de red fuera de rango.
- d. Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- e. Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia i vuelta de la red, etc.

4. Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

5. Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- a. Encendido y apagado general del inversor.
- b. Conexión y desconexión del inversor a la interface CA. Podrá ser externo al inversor.

6. Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- a. El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10% superior a las CEM. Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- b. Los valores de eficiencia al 25 % y 100 % de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 85% y 88% respectivamente (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiera) para inversores de potencia inferior a 5 KW, y del 90 % al 92 % para inversores mayores de 5 KW.
- c. El autoconsumo del inversor de forma nocturna debe ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.
- d. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

7. A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor habrá de inyectar en red.

8. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

9. Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

1.6.5. Cableado

1. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos según la normativa vigente.

2. Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los

conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente porque la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA porque la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

3. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganchada por el tránsito normal de personas.

4. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para el uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

1.6.6. Conexión a la red

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto-Ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. Sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica de distribución y transporte.

1.6.7. Medidas

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Los esquemas unifilares de montaje de los contadores vienen definidos por la ITC BT-40 sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica.

1.6.8. Protecciones

1. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión y con el esquema unifilar que aparece en la ITC BT-40 sobre la conexión de plantas generadoras a la red eléctrica.

2. En conexiones a la red trifásicas, las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 47,5 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

1.6.9. Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas

1. Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

2. Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Solicitud y de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

3. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

1.6.10. Harmónicos y compatibilidad electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con el dispuesto en el Real decreto 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

1. Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos según la normativa vigente.
2. Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente porque la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA porque la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.
3. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganchada por el tránsito normal de personas.
4. Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para el uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

1.7. RECEPCIÓN Y PRUEBAS

1. El instalador entregará al usuario un documento/albarán en el cual conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.
2. Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) estos habrán de haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las cuales se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.
3. Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia del indicado con anterioridad en este PPTP, serán como mínimo las siguientes:
 - a. Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
 - b. Pruebas de arranque y parada en diferentes instantes de funcionamiento.
 - c. Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
4. Concluidas las pruebas y la puesta en marcha, se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. Sin embargo, el Acto de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han

funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- a. Entrega de toda la documentación requerida en este PPTP.
- b. Retirada de obra de todo el material sobrante.
- c. Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero

5. Durante este periodo el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien habrá de adiestrar al personal de operación.

6. Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente de defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de cinco años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de diez años contados a partir de la fecha de la firma del acto de recepción provisional.

7. Sin embargo, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciara que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a resolverlos sin cargo alguno. En cualquier caso, habrá de atenerse al establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Será valorado por director de ejecución de obra con ayuda de un ingeniero a pie de obra.

3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA

3.1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales serán reconocidos y ensayados por la Dirección de la Obra, en los trámites y forma que la misma estime convenientes, sin cuyo requisito no podrán emplearse en las obras. El coste de la mano de obra y ensayos será pagado por el Contratista. Este examen no implicará la recepción de los materiales, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista del cumplimiento de las condiciones de que se trata en este capítulo no casará hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

Para comprobar que los materiales que se empleen sean siempre de la misma calidad, el Contratista vendrá obligado a entregar a la dirección de la Obra, muestras de los materiales, en forma conveniente para ser ensayados.

3.2. CASOS EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

Cuando los materiales no satisfagan a lo que para cada uno en particular se determina en los artículos siguientes, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto le ordene por escrito la Dirección de la Obra para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego, así como en los de referencias.

3.3. MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Los materiales que hayan de utilizarse en obra sin haberse especificado en este Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de la misma, la cual podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

3.4. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra a sus subalternos o a sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso en las fábricas y talleres que se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

3.5. CALIDAD DE LA MANO DE OBRA

Para cada uno de los trabajos especificados se dispondrá la mano de obra especializada correspondiente quien deberá realizar los mismos de acuerdo con las buenas reglas del arte de su ramo y a satisfacción de la Dirección de la Obra.

En cada caso la mano de obra estará – en cuanto a categoría – de acuerdo con la dificultad o con lo delicado del trabajo a realizar, pudiendo la Dirección de las Obras si lo estima conveniente, exigir la presentación de la cartilla profesional o de cuantos elementos de juicio considere necesario para determinarla

4. CONDICIONES ESPECÍFICAS QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

4.1. NORMAS DE APLICACIÓN

Para las obras de este proyecto será aplicable toda cuanta normativa de carácter oficial la pueda afectar, en particular, regirán los pliegos de condiciones, normas, reglamentos, instrucciones y disposiciones que se relacionan a continuación, en todo aquello que no se contradiga las especificaciones particulares de este pliego.

Para aquellas cuestiones que no quedasen completamente definidas serán aplicables los documentos técnicos comunitarios, estatales, autonómicos y municipales que la legislación vigente establece o, si no hay, el criterio de la Dirección de Obra.

4.2. ENSAYOS Y PRUEBAS

Se efectuarán todos los ensayos que determine la Dirección Facultativa con el fin de comprobar, por una parte, la cualidad de los materiales y, por otro lado, la buena ejecución de las obras. Para el control de materiales, en particular: tuberías, áridos, hormigones, gigantes, betún, mezclas bituminosas. Para el control de ejecución y pruebas de servicio, en particular:

grado de compactación de relleno, estanqueidad de tuberías, alineaciones, rasantes, juntas, encofrados, control de transporte, extensión y compactación de mezclas bituminosas. El contratista estará obligado a sufragar los gastos de ensayos, análisis y pruebas que estime oportuno la Dirección Facultativa, asumiendo en todo caso los gastos de los ensayos relacionados aunque supere el máximo del 1% del presupuesto de la obra, con el límite del 1,5% del presupuesto de la obra.

4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El contratista deberá de proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y mal durante el período de la construcción, y deberá almacenar y proteger todos los materiales inflamables.

El contratista quedará obligado a dejar libres las vías públicas, y a realizar las obras necesarias para permitir el tránsito durante la ejecución de las obras, y también las obras requeridas para el desvío de acequias, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

4.4. EQUIPOS DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El contratista queda obligado a situar en las obras los equipos de maquinaria y el resto de medios auxiliares que sean necesarios para ejecutar las obras.

4.5. LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO.

Los trabajos que comprenden este capítulo consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, troncos, raíces, plantas, hierbas, ramas caídas, escombros, basuras o cualquier tipo de material indeseable al parecer del director de la obra.

Se tendrá que replantear la superficie objeto de limpieza y desbroce antes del comienzo de la ejecución de las unidades de obra y dicho replanteo tendrá que ser aprobado por el director de la obra antes de realizarse los trabajos.

5. CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVO, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL

Los trabajos correspondientes que constituyen la ejecución del proyecto, son todos los que se describen en los diferentes documentos del mismo, con inclusión de materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general todo cuanto sea preciso para la total realización de las obras proyectadas.

Estos trabajos comprenden:

- a.- Cuanto sea preciso para realizar la instalación y que se indica en este Pliego de Condiciones y proyecto adjunto.
- b.- Cuanto sea preciso para realizar las obras en cuestión, así como los medios auxiliares.
- c.- Cuanto sea preciso y exige la organización y marcha de las obras y por último cuantas pruebas y ensayos sean necesarios.

Las cifras y cantidades que se indicaran en un Estado de Mediciones previo, se dan tan sólo a título orientativo y por lo tanto el Contratista no podrá alegar nada por omisiones o inexactitudes que aparecieran en él.

La Dirección Facultativa será la única que dictará las ordenanzas oportunas, tanto que la Propiedad no rescinda oficialmente el contrato por el lije nombrado.

El Ingeniero se reserva el derecho de introducir variaciones en los planos de adjudicación, sin que ello dé derecho a la alteración de los precios unitarios, si la alteración implica la introducción de un material o trabajo no previsto en el proyecto inicial. Su precio unitario se estipulará proporcionalmente a los que ya figuran.

En el momento en que la obra sea adjudicataria, debe estipularse entre el Contratista y la Propiedad de acuerdo con el Ingeniero Director de la obra, el contrato en que queda estipulado el sistema del mismo, plazo de terminación, forma de resolver los litigios, pago de derechos, sellado, licencias, etc.

El Contratista deberá dar cuenta personalmente o por escrito al Ingeniero Director de la Obra del comienzo de las mismas, con una semana de antelación.

5.1. OBRAS QUE SE ABONARÁN

Se abonará la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto o a las modificaciones que se aprueben según las órdenes concretas de la Dirección Facultativa., siempre que se adapten a las condiciones de este pliego, de acuerdo con las cuales se harán las medidas y la valoración de las diversas unidades de obra, y se aplicaran los precios que sean procedentes.

Por tanto, el número de unidades de obra de cada clase que aparecen en el presupuesto no podrá servir de base para establecer reclamaciones de ningún tipo.

5.2. MEDIOS AUXILIARES

Se entenderá que todos los medios auxiliares están englobados en los precios de las unidades de obra correspondientes, i también el consumo de energía eléctrica, etc.

Los medios auxiliares que garantizan la seguridad personal de los operarios son de responsabilidad exclusiva del contratista.

5.3. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS

El contratista deberá adoptar en cada momento todas las medidas necesarias para la seguridad de las obras, i solicitar a la Dirección Facultativa, en el caso que no estén previstas en el proyecto. En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción produjeran averías o perjuicios en instalaciones, construcciones o edificios, propiedad de particulares, alumbrado, suministro de agua, del ayuntamiento, edificios públicos o privados, etc, el contratista abonará el importe.

5.4. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

La Dirección Facultativa de la obra, que a partir de ahora también se denominará director de obra, es la persona o personas con la titulación adecuada y suficiente, y directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la realización correcta de la obra contratada.

Las funciones de la Dirección Facultativa, respecto a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan las relaciones con el contratista, son las siguientes:

Garantizar la ejecución de la obra con sujeción estricta al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que el pliego de prescripciones correspondientes dejen a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de los planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias y problemas planteados en la obra que impidan el cumplimiento normal del proyecto o aconsejen su modificación, y tramitar, si es necesario, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia y gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, por la cual cosa el contratista deberá de poner a su disposición el personal, material de obra y maquinaria necesaria.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, de acuerdo con el que disponen los documentos del contrato.
- Participar en las recepciones y redactar la liquidación de las obras, de acuerdo con las normas legales establecidas.

El contratista estará obligado a prestar su colaboración con el directo para el cumplimiento normal de las funciones que tiene encomendadas.

5.5. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El contratista antes de que se inicie la obra, comunicará por escrito el nombre de la persona que será el jefe de obra.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que dependen del representante dicho anteriormente, y que hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, será obligatoria la presencia con dedicación plena en la obra, será un titulado técnico responsable del control de calidad. Será aplicable todo lo que se indica anteriormente en cuanto a la experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección Facultativa de obra podrá suspender los trabajos, sin que se deduzcan los períodos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado por la empresa.

5.6. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos del proyecto que se entregan al contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

Memoria, pliego de condiciones, planos, cuadro de precios, presupuesto, plazo de la obra.

En caso de discrepancia en aquello que se ha especificado por un mismo concepto entre los documentos anteriormente señalados, se entenderá que es válida la especificación más directa el criterio de la Dirección Facultativa

5.7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

a. Gastos de pruebas. Serán por cuenta del contratista, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que integran la obra, en tanto se sujeten a la práctica corriente.

b. Modo de abonar las obras incompletas. Cuando por escisión o causas fuera preciso valorara obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto general del Proyecto, o en su caso el presupuesto previamente aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en el presupuesto.

c. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

d. Rescisión y traspaso del contrato. El contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a destajistas sin la previa autorización del concesionario. Si el contratista falleciera o se declara en suspensión de pagos o quiebra, el Contratista no queda relevado de todo compromiso hacia los sucesores o herederos que seguirán siendo responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por la parte de los trabajos que aquel hubiera ejecutado.

e. Indemnización a los propietarios afectados. Será responsable el Contratista de los daños que puedan producirse por negligencia o descuido a su personal.

f. Accidentes de trabajo. El contratista será responsable como Patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo.

g. Rescisión del contrato. Si el contrato no cumpliera alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, cuyas órdenes deben ser atendidas por el Contratista, el Concesionario se reserva el derecho de rescindir el Contrato que en base a estas especificaciones se suscribirá.

5.8. PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

a. Todo lo mencionado en el Pliego de Condiciones o memoria, y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados no lo exime la

Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. En todo caso el Contratista deberá consultar con la Dirección de la Obra.

b. La dirección e inspección de las obras e instalaciones, corresponden al Técnico Director del Proyecto.

c. El Director de la obra interpretará el Proyecto y dará las órdenes para su desarrollo, marcha y disposición de las obras, así como, las modificaciones que estime oportunas.

Las medidas que figuran en la Memoria y Planos, así como las mediciones que figuran en el Presupuesto relativo a las obras de albañilería y materiales eléctricos y luminotécnicos, etc., se entenderán como aproximados, debiendo cumplir el adjudicatario lo que en este aspecto ordene el Director de la Obra.

5.9. CALIDAD DE LOS OPERARIOS

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación emitida por el Organismo competente en el tema. Debiendo ejecutar la instalación a satisfacción del Director de la Obra.

En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de la obra, si lo estima necesario, exigir la presentación de la cartilla profesional, y cuantas pruebas crea necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

5.10. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista estará obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos se le aplique, sin que se encuentre expresamente indicado en este pliego o cualquier otro documento de carácter contractual.

La Administración facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean necesarias al contratista para la construcción de la obra y le facilitará ayuda en otros casos, en las cuales serán obtenidas por el contratista a su coste, sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la propiedad.

5.11. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista será responsable plenamente delante de la propiedad de la buena ejecución de los trabajos del presente contrato y de su conformidad en aquello que se haya especificado en el proyecto y del resto de documentos contractuales.

Esta responsabilidad llevará consecuentemente la que se derive de su incumplimiento de sus obligaciones contractuales, de acuerdo con aquello que se ha especificado en los documentos del CONTRATO y en las normas pertinentes de la legislación de rango superior que le sea aplicable.

5.12. CARTELES DE LA OBRA

El contratista estará obligado a colocar en las obras las inscripciones que acrediten la ejecución, y dispondrá por este motivo de los carteles enunciativos correspondientes, de acuerdo con las instrucciones que le indique la Dirección Facultativa o el Ayuntamiento.

5.13. GASTOS DIVERSOS

Todos los gastos de materiales y de personal auxiliar que comporten el replanteo, medición y liquidación de la obra, irán a cargo del contratista. También irán a coste del contratista los gastos siguientes:

- 1.- Los ensayos y los gastos de las compañías suministradoras.
- 2.- Todos los derivados de la ejecución de la obra, de cualquier naturaleza.

5.14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y OTRAS OBRAS

El contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y el resto de obras accesorias como son las conexiones, reposiciones de pavimentos, etc.

El resto de obras de rotura, averías o reparaciones de diversos servicios públicos o particulares, las habrá de realizar el contratista, pero a cuenta suya exclusivamente, sin derecho a abono de ninguna cantidad.

5.15. EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

La ejecución de las instalaciones proyectadas correrá a cargo de instaladores Autorizados por la Consellería de Industria, realizadas de acuerdo con el Proyecto una vez aprobado y bajo la Dirección Técnica del autor del presente proyecto.

6. PRESCRIPCIONES GENERALES

En todo cuanto se refiere a tramitación, concesión y posterior utilización de la Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento, se estará a lo dispuesto en el Plan General de Ordenación Urbana ó en su defecto en las Normas Subsidiarias de Planeamiento.

A los efectos pertinentes, conviene señalar que la gestión de la tramitación del Proyecto se considera ajena al Autor del mismo, no siendo éste responsable ante la Propiedad de la demora de los Organismos Oficiales competentes en su tramitación ni de la tardanza en su aprobación.

7. PLAN DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 59/1994 de 13 de mayo, que regula el control de la calidad de la edificación en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por la que se aprueba el CTE.

El Plan de Control de Calidad de la obra a la que corresponde el presente proyecto será elaborado y supervisado por el Director de la ejecución de la obra, el cual podrá completar/modificar el presente documento si lo considera oportuno atendiendo a las características del proyecto, a lo estipulado en el pliego de condiciones, a las indicaciones del Director de Obra, a las disposiciones establecidas en el CTE y en las normas y reglamentos vigentes.

El Plan de control se ajustará al esquema siguiente:

1. El control de recepción de productos, equipos y sistemas
2. El control de la ejecución de la obra
3. El control de la obra terminada

El control de recepción de productos, equipos y sistemas

En este apartado el Plan de Control de Calidad se remite a la consulta de prescripciones sobre los materiales del Pliego de condiciones, donde se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación; y recomendaciones para el uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la misma.

El control de la ejecución

En este apartado se establecen las operaciones de control mínimas, a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución establecidas en el Pliego de condiciones.

El control de la obra terminada

En este apartado el Plan de Control de Calidad se remite a las consulta del apartado del Pliego de condiciones del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones de obra terminada.

Valoración

En este apartado de incluye el capítulo Control de Calidad y Ensayos del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo de incluyen los ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes del constructor.

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

7.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en la obra proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorpore a la obra.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente el marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean de transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado 79.3.1 de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad:

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 de CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2 de la EHE

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Hormigones Estructurales

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la instrucción EHE

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) Un control documental, según apartado 84.1
- b) En su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81, y
- c) En su caso, un control experimental mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirá los criterios específicos de cada apartado del artículo 85

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4), durante el suministro (86.5) y después del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere al Anejo 22 cuando se dé alguna de las siguientes características:

- a) El hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- b) Se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo 22, con una antigüedad máxima de seis meses.

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2.

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

- a) Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4). Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO	
---	--

Límite superior	Tipo de elemento estructural
-----------------	------------------------------

	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	
Nº de plantas	2	2	
Nº de lotes según la condición más estricta			
HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m ³	500 m ³	500 m ³
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semana
Superficie construida	2.500 m ²	5.000 m ²	
Nº de plantas	10	10	
Nº de lotes según la condición más estricta			
HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m ³	200 m ³	200 m ³
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	
Nº de plantas	4	4	
Nº de lotes según la condición más estricta			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un periodo de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5). Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de $f_{c,real}$ (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente: $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6). En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para

hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6 metros, o - Elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

i. Que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I o II según lo indicado en el apartado 8.2

ii. Que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm^2 .

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

a. Los resultados de consistencia cumplen lo indicado

b. Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra

c. Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

CONTROL DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO.

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por la persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo 21 de la instrucción EHE

Adicionalmente se cumplirá con los ensayos indicados en el presupuesto del proyecto.

Armaduras

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE

permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

Control de armaduras pasivas: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente.

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS.

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permite deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de EHE.

ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

Estructuras de acero.

Control de Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

Control de la fabricación.

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A.

7.2. ESTRUCTURAD DE FÁBRICA

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

7.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión (REBT), aprobado por el RD. 842/2002, de 2 de agosto.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Art. 6 Equipos y materiales.
- ITC-BT-06 Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- • ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para la distribución en baja tensión.

Fase de recepción de las instalaciones

- Art. 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

Suministro y recepción de productos

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

7.4. CRITERIO DE NO ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

8. CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

☒ Artículos 8. Fases de control en la Recepción

☒ Artículo 10. Almacenamiento

☒ Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción

☒ Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos

☒ Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos

☒ Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNEEN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.

☒ Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A

Seguridad

Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

☒ Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales

☒ Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M

Seguridad

Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 13. Control

☒ Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F

Seguridad

Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

☒ Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

6. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones.

(Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNEEN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 2566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 9/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

7. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1,2,3 y 4.

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

☒ Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.

☒ Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

☒ Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

☒ Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 1/02/2004).

☒ Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

☒ Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

☒ Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 011; aprobada por Resolución de 26 de Noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 0/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

☒ Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

☒ Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.

☒ Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.

☒ Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446

☒ Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857

☒ Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNEEN 1858

☒ Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.

☒ Dinteles. UNE-EN 845-2.

☒ Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

☒ Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

9. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 8/3/2006)

☒ 4 Productos de construcción

☒ Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

☒ Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

☒ Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

☒ Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

☒ Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

☒ Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

☒ Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167

☒ Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

☒ Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

☒ Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

☒ Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el

aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la

Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002

(BOE 19/12/2002).

10. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR.

Protección frente al ruido. (Obligado cumplimiento a partir 24/10/08) Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos

- 4.3. Control de recepción en obra de productos

11. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-

Salubridad. Protección frente a la humedad.

Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

12. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

☒ Baldosas. UNE-EN 1341

☒ Adoquines. UNE-EN 1342

☒ Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

13. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

☒ Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

☒ Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

☒ Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.

☒ Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.

☒ Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

☒ Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

☒ Vidrio. Guía DITE nº 002-1

☒ Aluminio. Guía DITE nº 002-2

☒ Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3
Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

☒ Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

☒ Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES

☒ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☒ Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elásticas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Acero. UNE-EN 40- 5.

☒ Aluminio. UNE-EN 40-6

☒ Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

☒ INSTALACIONES DE GAS

Juntas elásticas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y

VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101-2.

☒ Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por

Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE01/12/2005).

☒ Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.

☒ Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6

☒ Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

☒ Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13

☒ Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN 12094- 11.

☒ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNE-EN 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

☒ Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNEEN 12259-2

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3

☒ Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

☒ Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

☒ Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN

54-3.

☒ Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.

☒ Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

☒ Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el

principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.

☒ Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz.

UNE-EN-54-12.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

☒ Artículo 2

☒ Artículo 3

☒ Artículo 9

☒ COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS

CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI

Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

☒ Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

☒ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

☒ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

☒ Artículo 6. Equipos y materiales

☒ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión

☒ ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

☒ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

☒ Artículo 4. Normas.

☒ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

☒ Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

☒ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

8.1. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

8.2. HORMIGONES ESTRUCTURALES

El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

a. Control de ejecución a nivel normal.

b. Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conforme con los siguientes criterios:

- a. Se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra
- b. No se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezca a columnas diferentes en la tabla siguiente.
- c. El tamaño del lote no será superior al indicado, en función de elementos.

Elementos de cimentación	- Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m ² de superficie o fracción - 50 m de pantallas
Elementos horizontales	Vigas y forjados correspondientes a 250 m ² de planta o fracción
Otros elementos	- Vigas y pilares correspondientes a 500 m ² de superficie, sin rebasar las dos plantas o fracción - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas. - Pilares “in situ” correspondientes a 250 m ² de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE.

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE.

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94)
- Control del proceso de montaje de armaduras pasivas (art. 95).
- Control de las operaciones de pretensado (art. 96).
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art. 98).
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art. 99).

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de la aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

8.3. CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

☒ Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A Seguridad

Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F Seguridad

Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 8.2 Control de la fábrica

☒ Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno

☒ Epígrafe 8.4 Armaduras

☒ Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

• 5 Construcción

• Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

☒ Artículo 22. Control de la ejecución

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR.

Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08) Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 10

☒ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

☒ ITE 05 - MONTAJE

- ITE 05.1 GENERALIDADES

- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS

- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

☒ **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 4. Normas.

☒ **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

☒ Epígrafe 6. Construcción

☒ **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

☒ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE**

TELECOMUNICACIÓN Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

☒ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

8.4. CONTROL DE OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

8.5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Hormigón armado y pretensado

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio:
 - Artículo 100. Control del elemento construido.
 - Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria.
 - Artículo 102 Control de aspectos medioambientales.

Aislamiento acústico

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del

Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Impermeabilizaciones

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada.

Instalaciones

- Instalaciones de protección contra incendios:
 - Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Art. 18.
- Instalaciones Térmicas:
 - Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE).
- Instalaciones de electricidad:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

9. CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

9.1. ENSAYOS EN MODULOS FOTOVOLTAICOS

9.1.1. Ensayo ultravioleta

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo cuando se expone a radiación ultravioleta (UV) se realizará según UNE-EN 61435:1999.

Ese ensayo será útil para evaluar la resistencia a la radiación UV de materiales tales como polímeros y capas protectoras.

El objeto de este ensayo es determinar la capacidad del módulo de resistir la exposición a la radiación ultravioleta (UV) entre 280 nm y 400 nm. Antes de realizar este ensayo se realizará el ensayo de envejecimiento por luz u otro ensayo de pre-acondicionamiento conforme a CEI 61215 o CEI 61646.

9.1.2. Ensayo de corrosión por niebla salina

El ensayo mediante el cual se determina la resistencia del módulo FV a la corrosión por niebla salina se realizará según UNE-EN 61701:2000.

Este ensayo será útil para evaluar la compatibilidad de materiales, y la calidad y uniformidad de los recubrimientos protectores.

9.1.3. Resistencia de ensayo al impacto

La susceptibilidad de un módulo a sufrir daños por un impacto accidental se realizará según UNE-EN 61721:2000.

Montaje de la Instalación fotovoltaica

9.2. ESTUDIO Y PLANIFICACION PREVIA.

Para llevar a cabo un buen montaje será necesario subdividir esta fase en tres etapas principales:

- Diseño.
- Planificación.
- Realización.

El diseño del montaje es una tarea que deberá abordarse en la propia fase de diseño general de la instalación, no limitándose ésta al cálculo y dimensionado. En esta etapa deberá quedar completamente definido el conjunto de la instalación, contando siempre con el usuario o propietario de la misma, ya que será entonces cuando deberá tener lugar el planteamiento, el debate y toma de decisiones sobre aspectos prácticos como el control, la monitorización y el

mantenimiento, los requisitos estéticos, el impacto visual, los riesgos de robo y actos vandálicos, etc.

Se realizará una instalación, en la medida de lo posible, integrada arquitectónicamente con el entorno.

Se tomarán las debidas precauciones y medidas de seguridad con el fin de evitar los actos vandálicos y el robo de los diferentes elementos de la instalación, en especial del sistema de generación. Si no resulta posible ubicar los paneles en lugares inaccesibles o de muy difícil acceso, a veces no quedará más remedio que diseñar el montaje de los mismos de forma que sea prácticamente imposible desmontarlos sin romperlos y, por lo tanto, hacerlos inservibles.

Entre las posibles medidas extremas que se podrán tomar, pueden citarse:

Rodear los paneles con un marco o perfil angular de acero.

- Pegar los módulos al marco o perfiles de la estructura con una soldadura química (fría).
- Elevar artificialmente la altura de la estructura soporte.
- Efectuar soldaduras en puntos "estratégicos" como, por ejemplo, alrededor de las tuercas de sujeción, haciendo imposible su manipulación con herramientas comunes.

En cualquier caso, el recinto ocupado por la instalación fotovoltaica, cuando ésta no quede integrada en una edificación o dentro de los límites de una propiedad con acceso restringido, deberá delimitarse por barreras físicas que, aunque no puedan evitar la presencia de personas ajenas, sí la dificulten, y sirvan para demarcar los límites de la propiedad privada (además de los de seguridad).

En cuanto a la planificación del montaje, el propósito principal de esta etapa será minimizar los posibles imprevistos que puedan surgir y asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento de plazos y presupuestos.

Será muy recomendable definir de antemano el momento, la secuencia y los tiempos previstos de operaciones, la gestión del personal montador, la gestión del material y de los recursos.

El instalador deberá considerar durante la planificación cómo y qué medida afectará el montaje de la instalación fotovoltaica a las personas ajenas a la misma, a su trabajo y a sus actividades. En este sentido, se deberá informar con la suficiente antelación sobre las operaciones que conlleven cortes de luz, ruido, polvo, obstrucción y/o ocupación de vías de paso (acceso de vehículos, pasillos, etc), utilización de espacios (habitaciones, despachos, etc), necesidad de presencia del propietario, etc.

Por último, la etapa de realización requerirá la utilización de planos, esquemas, manuales de instalación, instrucciones, etc, que especifiquen y faciliten las tareas de montaje. El objetivo de ello será doble: llevar a cabo las operaciones de forma correcta y eficiente, y evitar disconformidades por parte del propietario.

9.2.1. Estructura de soporte

Aunque en determinadas ocasiones es posible el montaje de paneles fotovoltaicos aprovechando un elemento arquitectónico existente, o incluso sustituyéndolo, en la generalidad de los casos dicha estructura se hará indispensable, ya que cumple un triple cometido:

- Actuar de armazón para conferir rigidez al conjunto de módulos, configurando la disposición y geometría del panel que sean adecuados en cada caso.
- Asegurar la correcta inclinación y orientación de los paneles, que serán en general distintas según el tipo de aplicación y la localización geográfica.
- Servir de elemento intermedio para la unión de los paneles y el suelo o elemento constructivo (tejado, pared, etc), que deberá soportar el peso y las fuerzas transmitidas por aquéllos, asegurando un anclaje firme y una estabilidad perfecta y permanente.

La estructura soporte de los paneles será un elemento auxiliar, por lo general metálico (acero galvanizado, aluminio o acero inoxidable). Se considerarán en todo caso las exigencias constructivas y estructurales del CTE, con el fin de garantizar la seguridad de la instalación.

A demás del peso de los módulos y de la propia estructura, ésta se verá sometida a la sobrecarga producida por el viento, el cual producirá sobre los paneles una presión dinámica que puede ser muy grande. De ahí la importancia de asegurar perfectamente la robustez, no solamente de la propia estructura, sino también y muy especialmente, del anclaje de la misma.

Además de las fuerzas producidas por el viento, habrá que considerar otras posibles cargas como la de la nieve sobre los paneles.

En base a conseguir una minimización de los costes de instalación sin pérdida de calidad, en el diseño de las estructuras se debería tender a:

- Desarrollar kits de montaje universales.
- Minimizar el número total de piezas necesarias.
- Prever un sistema de ensamblaje sencillo para reducir los costes de mano de obra.
- Utilizar, en lo posible, partes pre-ensambladas en taller o fábrica.
- Asegurar la máxima protección a los paneles contra el robo o vandalismo.

Preferentemente se realizarán estructuras de acero galvanizado, debiendo poseer un espesor de galvanizado de 120 micras o más, recomendándose incluso 200 micras. Dicho proceso de galvanizado en caliente consistirá en la inmersión de todos los perfiles y piezas que componen la estructura en un baño de zinc fundido. De esta forma, el zinc recubrirá perfectamente todas las hendiduras, bordes, ángulos, soldaduras, etc, penetrando en los pequeños resquicios y orificios del material que, en caso de usar otro método de recubrimiento superficial, quedarían desprotegidos y se convertirían en focos de corrosión.

Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable. Adicionalmente, y para prever los posibles efectos de los pares galvánicos entre paneles y estructura, sobre todo en ambientes

fuertemente salinos, conviene instalar unos inhibidores de corrosión galvánica, para evitar la corrosión por par galvánico.

En el diseño de la estructura se deberá tener en cuenta la posibilidad de dilataciones y constricciones, evitando utilizar perfiles de excesiva longitud o interpuestos de forma que dificulten la libre dilatación, a fin de no crear tensiones mecánicas superficiales.

9.2.2. Montaje sobre suelo

Podrán utilizarse dos tipos de estructuras diferentes: las de único apoyo, en las que un poste metálico o mástil sostiene a los paneles y los soportes de entramado longitudinales (rastrales o racks).

También será utilizado el sistema de poste en el caso de estructuras dotadas de algún mecanismo de movimiento (sistemas de seguimiento solar) para conseguir que los paneles sigan lo mejor posible el curso del sol y obtener así una apreciable ganancia neta de energía en comparación con los sistemas estáticos. Este tipo de estructuras vendrán prefabricadas y con instrucciones de montaje muy precisas.

El proceso de montaje se podrá dividir en las siguientes etapas:

Preparación del terreno:

La cimentación de la estructura, bien sea por medio de zapatas aisladas, peana corrida o losa, exigirá una excavación de profundidad suficiente, debiendo ser las dimensiones del hueco tanto mayores cuanto más blando sea el terreno.

El hueco será un paralelepípedo rectangular, es decir, sus caras laterales serán verticales y formando ángulos rectos, y la base quedarán perfectamente horizontal, limpiando y compactando si fuese necesario. Tendrá la orientación adecuada para que a su vez la estructura quede correctamente orientada, debiéndose tener esto muy presente antes de comenzar las excavaciones.

La estructura también puede ir directamente hincada sobre el terreno.

Preparación del hormigón:

Si no se utiliza un hormigón preparado, que se vierta directamente desde el camión hormigonera en los pozos, la labor de dosificación y preparación de los morteros y hormigones deberá encomendarse a un albañil con experiencia en estas tareas.

El cemento, que deberá ser de la categoría adecuada a la normativa vigente, se presenta frecuentemente en sacos de 50 kg, que en volumen ocupan aproximadamente unos 33 litros.

Eligiendo una dosificación volumétrica de cemento-arena-grava igual a 1:2:4, y teniendo en cuenta que el material sólido necesario para conseguir un m³ de hormigón ocupa 1450l, se necesitarían:

- 205 litros de cemento.

- 415 litros de arena.

- 830 litros de grava.

En cuanto a la cantidad de agua a añadir, en teoría un hormigón es más resistente cuanto menos agua lleve, pero en la práctica, para que el mismo sea manejable y fácil de trabajar, se requerirán al menos 50 ó 55 litros de agua por cada dos sacos de cemento (100 kg).

Si, por ejemplo, se dispone de una hormigonera en obra que en cada amasada puede proporcionar 1/4 de m³ de hormigón, se deberá llenar a razón de una palada de cemento por cada dos de arena y cuatro de grava (sin olvidar también el agua) hasta rebosar.

Si las cargas o la naturaleza del terreno lo requieren, puede ser aconsejable preparar también una primera capa de hormigón, llamada también de "limpieza", que será la que se vierta primero y que tendrá entre 10 cm y 20 cm de espesor, sobre la cual se podrá disponer horizontalmente una armadura o entramado reticulado de barras corrugadas que aumentarán la resistencia de la zapata.

Ejecución de la cimentación:

Se podrán utilizar dos técnicas diferentes. La primera, y habitual, consistirá en, una vez realizada la excavación, encofrar para poder conformar la peana o base exterior, posicionar los pernos, mediante una plantilla a propósito o con listones de madera colocados a la distancia precisa y, habiendo comprobado que las posiciones de los pernos son las correctas, proceder con cuidado al vertido del hormigón, evitando que se mueva la plantilla y los pernos, y esperar a que éste fragüe.

La segunda consistirá en encofrar y hormigonar primero y, una vez fraguado el hormigón en todas las cimentaciones, marcar la situación de los orificios donde irán los pernos, mediante una plantilla que debe ser una réplica exacta de las bases de la estructura, y proceder al taladrado del hormigón con el diámetro y profundidad adecuados. A continuación, se verterá sobre los orificios así dispuestos un mortero fino o un preparado comercial adecuado para lograr una buena adherencia, e inmediatamente se introducirán los pernos montados en su correspondiente plantilla. Estos deberán quedar perfectamente perpendiculares y, como en el caso anterior, sobresaliendo en la cantidad necesaria para tener en cuenta el grosor tanto de la chapa base de la estructura como de la capa de nivelación que, en su caso, fuese preciso efectuar.

Tanto en uno u otro caso será conveniente que los cables que transportan la energía eléctrica desde los paneles queden lo más ocultos y protegidos posible, para lo cual habrá que prever una canalización dentro de la propia zapata y una salida lateral en la misma.

Esto se logrará introduciendo un tubo de diámetro adecuado en el agujero de la excavación antes de verter en éste el hormigón. Dicho tubo deberá sobresalir al menos medio metro en cada extremo. Si se utiliza una plantilla con orificio central, uno de los extremos del tubo saldrá precisamente por dicho orificio. La plantilla quedará siempre a unos 5 cm, aproximadamente, sobre la superficie.

Es una buena práctica soldar los extremos inferiores de los espárragos a un perfil en L, a fin de aumentar la rigidez del conjunto.

Una vez haya fraguado el hormigón, hay que proceder a la operación de reglaje de la plantilla, que consistirá en asegurarse de que ésta queda perfectamente horizontal.

Actuando sobre las tuercas de nivelación, situadas inmediatamente debajo de la plantilla (conviene que lleven una arandela), se logrará que ésta quede perfectamente horizontal.

A continuación, y después de untar con aceite mineral la parte inferior de la plantilla a fin de evitar que se adhiera el mortero (llamado mortero de reglaje) que hay que introducir bajo la placa, se preparará una mezcla de cemento y arena que constituirá el mortero de alta resistencia que hay que introducir (aprovechando el agujero central de la plantilla) hasta rellenar perfectamente el hueco, de un 5 cm de altura, que debe existir entre la parte inferior de la plantilla y la superficie del hormigón.

Una vez vertido el mortero de reglaje y cuando rebose por los cuatro lados de la plantilla, se alisará con ayuda de la espátula sus zonas visibles, dejándolas con un ángulo de unos 45°.

Cuando el mortero haya fraguado, se retira la chapa de la plantilla, quedando así la cimentación lista para recibir a la estructura metálica

Anclaje de la estructura:

Es preferible que la mayoría de las operaciones puedan realizarse en taller (soldadura de perfiles, etc), aunque por otra parte el traslado de la estructura requerirá medios mecánicos de mayor envergadura.

Situada la estructura (o los pilares de la misma, según el método que se haya elegido) junto a las zapatas de apoyo ya preparadas, se montarán los pilares sobre las mismas, generalmente con ayuda de una grúa, encajando los espárragos en los correspondientes orificios de la base del pilar (que tendrá la misma geometría que la plantilla antes usada).

Una vez colocadas las arandelas, tuercas y contratuerkas, se procederá a su apriete, efectuando éste en dos pasadas, a fin de no crear tensiones desiguales.

En el caso de que la estructura lleve puesta a tierra (la cual se deberá haber previsto dejando un agujero para el conductor de tierra en la zapata elegida para ello), podrá usarse una pletina independiente que se habrá alojado en cualquiera de los pernos de anclaje y a la cual se conectará el conductor de tierra que llegará hasta el extremo superior de la pica.³

Terminación de la estructura:

Una vez anclada y asegurada, se completan aquellas partes de la estructura que todavía estuviesen sin montar, de acuerdo con las guías de montaje que siempre deberá proveer a tal efecto el suministrador de la estructura o el encargado de su diseño.

Será preferible que los módulos estén ya pre-ensamblados en grupos antes de ponerlos en la estructura.

9.3. ENSAMBLADO DE LOS MODULOS.

Este apartado comprenderá las tareas de ubicación del campo fotovoltaico, conexionado y ensamblado de los módulos, e izado y fijación de los paneles a la estructura.

9.3.1. Ubicación del campo fotovoltaico.

A la hora de ubicar el campo fotovoltaico se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Elegir un día soleado para la evaluación del emplazamiento.
- En el análisis de la orientación del campo fotovoltaico, manejar una buena brújula (profesional), situarse en un lugar al aire libre y no apoyarla sobre ningún objeto que pueda alterar la indicación de la misma.
- La brújula servirá para precisar, no para determinar. El deberá tener sentido de la orientación, lo que no resultará complicado en un día soleado y conociendo la hora.
- Una vez conocidas las dimensiones de la estructura, será conveniente delimitar y señalar el perímetro de la misma, lo que facilitará su posterior montaje. Si la estructura se va a colocar próxima a un lugar accesible o susceptible de alguna modificación, será conveniente informar al propietario sobre el espacio que deberá quedar libre de obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los paneles.
- Generalmente habrá más de una ubicación posible y adecuada. En estos casos deberá considerarse los aspectos ya mencionados de integración, accesibilidad, etc.

9.3.2. Conexionado y ensamblado de los módulos

Los módulos fotovoltaicos dispondrán de una o dos cajas de conexiones, donde estarán accesibles los terminales positivo y negativo. Estas cajas dispondrán de unos orificios diseñados para admitir tanto prensaestopas (prensacables), como tubo protector para cables. Se podrán utilizar kits de conexión, compuestos de tubo no metálico flexible con prensaestopas en ambos extremos y ya listos para adaptarse a las cajas de conexión de sus módulos.

Los prensaestopas tendrán doble finalidad, por un lado, asegurar que se mantiene la estanquidad en el orificio de la caja, y por otro servir como sujeción del cable, evitando así que cualquier posible esfuerzo se transmita directamente sobre las conexiones del interior. En el caso de utilizar tubo protector, este segundo aspecto quedará asegurado.

Los prensaestopas serán adecuados para la sección del cable a utilizar.

Aunque las cajas de conexiones tengan el grado de protección adecuado (aptas para la intemperie), será una buena práctica sellar todas las juntas y orificios con algún tipo de cinta, o sustancia especial para esta función.

Cuando exista una configuración serie-paralelo de cierta complejidad, el montaje de los módulos requerirá el manejo de un plano o esquema donde se refleje dicha configuración, con el fin de no cometer errores y facilitar la tarea de interconexión.

La secuencia de operaciones a seguir durante el montaje de los módulos dependerá en gran medida de las características de la estructura soporte. Cuando se permite con facilidad el acceso a la parte trasera de los módulos, el conexionado de los mismos podrá realizarse una vez fijados éstos a la estructura. En caso contrario, el conexionado será previo a su fijación en la estructura.

Durante el conexionado de los módulos deberá tenerse en cuenta la presencia de tensión en sus terminales cuando incide la radiación solar sobre ellos, por lo tanto, durante su manipulación, se recomienda cubrir completamente los módulos con un material opaco.

9.3.3. Izado y fijación de los módulos a la estructura.

Si no es posible colocar la estructura en su posición definitiva habiendo montado ya previamente en aquella los paneles, éstos se agruparán para ser izados (generalmente mediante medios mecánicos), hasta el lugar donde vayan a ser instalados.

Esta operación puede ser delicada, tanto para los paneles como para las personas, por ello convendrá proteger los paneles para evitar golpes accidentales durante las maniobras y adoptar las medidas de seguridad personal adecuadas.

Para la fijación de los módulos a la estructura, o al bastidor que conforma el panel, se utilizarán únicamente los taladros que ya existan de fábrica en el marco de los mismos.

Nunca se deberán hacer nuevos taladros en dicho marco, pues se correría el riesgo de dañar el módulo y el orificio practicado carecería del tratamiento superficial al que el fabricante ha sometido el marco. Si son necesarios, los taladros se efectuarán en una pieza adicional que se interpondrá entre los módulos y el cuerpo principal de la estructura. Toda la tornillería será de acero inoxidable, observando siempre las indicaciones facilitadas por el fabricante.

9.4. INSTALACION DE LA TOMA DE TIERRA Y PROTECCIONES.

Según UNE-EN 61173:1998 se podrán adoptar cualquiera de los tres métodos siguientes:

- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc).
- Puesta a tierra común de todos los equipos de la instalación fotovoltaica (cercos metálicos, cajas, soportes y cubiertas de los equipos, etc) y del sistema. La puesta a tierra del sistema se consigue conectando un conductor eléctrico en tensión a la tierra del equipo, y puede ser importante porque puede servir para estabilizar la tensión del sistema respecto a tierra durante la operación normal del sistema; también puede mejorar la operación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en caso de fallo.

- Punto central del sistema y equipos electrónicos conectados a una tierra común. Si se utiliza el sistema de puesta a tierra, uno de los conductores del sistema bifásico o el neutro en un sistema trifásico deberá sólidamente conectado a tierra de acuerdo a lo siguiente:

- La conexión a tierra del circuito de corriente continua puede hacerse en un punto único cualquiera del circuito de salida del campo FV. Sin embargo, un punto de conexión a tierra tan cerca como sea posible de los módulos FV y antes que cualquier otro elemento, tal como interruptores, fusibles y diodos de protección, protegerá mejor el sistema contra las sobretensiones producidas por rayos.

- La tierra de los sistemas o de los equipos no debería ser interrumpida cuando se desmonte un módulo del campo.

- Es conveniente utilizar el mismo electrodo de tierra para la puesta a tierra del circuito de CC y la puesta a tierra de los equipos. Dos o más electrodos conectados entre sí serán considerados como un único electrodo para este fin. Además, es conveniente que esta puesta a tierra sea conectada al neutro de la red principal, si existe. Todas las tierras de los sistemas de CC y CA deberían ser comunes

Caso de no utilizar un sistema de puesta a tierra para reducir las sobretensiones, se deberá emplear cualquiera de los siguientes métodos (según UNE-EN 61173:1998):

- Métodos equipotenciales (cableado).

- Blindaje.

- Interceptación de las ondas de choque.

- Dispositivos de protección. MONTAJE DEL RESTO DE COMPONENTES.

Para el montaje de los componentes específicos como reguladores, inversores, etc, se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

Respecto al tendido de líneas, a veces será preciso sacrificar la elección del camino o recorrido ideal del cableado para salvar dificultades u obstáculos que supondrían un riesgo o encarecimiento de la mano de obra de la instalación. Se recomienda el uso de un lubricante en gel para el tendido de cables bajo tubo.

Se deberán identificar adecuadamente todos los elementos de desconexión de la instalación, así como utilizar uniformemente el color de los cables de igual polaridad (incluidos los del campo fotovoltaico). El color rojo se suele reservar para el polo positivo y el negro para el polo negativo.

Artà, mayo 2021

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnín

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

10. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

10.1. JUSTIFICACIÓN

El real decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de seguridad y salud

Se deberá realizar un Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto Ejecutivo para la Autorización Administrativa de construcción.

10.2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, el estudio de seguridad y salud deberá precisar:

- Las normas de salud y seguridad aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en las mismas y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

10.3. DATOS DEL PROYECTO DE LA OBRA Y HOSPITALES CERCANOS

Proyecto: PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II – “SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA”, SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

Situación: Polígono 25 - Parcela 173, Dragonera

Polígono 15 - Parcela 1, Binifaell Vell

Polígono 14 – Parcela 48, Son Orfila, T. M. Maó, Illes Balears

Promotor: Menorca Renovable II, S.L. (B-88.348.099)

El Hospital más próximo es el Hospital General Mateu Orfila situado en Mahón, Ronda de Malbúger 1.

Así mismo los centros de salud más cercanos son:

- CS Dalt San Joan, Carrer de Fornells, 107, 07701 Maó, Illes Balears

11. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Real decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de Seguridad en el trabajo.
- Real decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

12. DATOS Y DESCRIPCION DE LA OBRA:

El Estudio de Seguridad y Salud se redactará a utilizar durante la ejecución de las obras de la instalación fotovoltaica conectada a SE Dragonera.

En cuanto a la Baja tensión, se llevará a cabo la instalación de los paneles fotovoltaicos sobre estructura metálica, su interconexión en baja tensión, la instalación de los inversores.

En cuanto a Alta Tensión. Se instalará 14 centros de transformación prefabricados, una red de media tensión de 20kV, una subestación no transporte privada y una línea de evacuación 132kV.

- Plazo de ejecución previsto: *Ver memoria justificativa para la Declaración de Proyecto Industrial Estratégico*
- Puestos de trabajo: *Ver memoria justificativa para la Declaración de Proyecto Industrial Estratégico*

13. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.

13.1. Fase de montaje-estructura y montaje-panel

Para la fase de montaje de la estructura primero se hincara el pilar, una vez ensamblada las guías con los agujeros realizados previamente se procederá a la colocación de la estructura mediante tortillería. Tanto la estructura como los paneles de montaran desde el suelo con maquinaria portátil.

Se utilizará:

- Camión grúa para la descarga del material.
- Maquinaria hincadora
- Plataforma elevadora para el acceso de los operarios a zonas altas

Las medidas se adecuarán a las normas técnicas, se llevará a cabo mediante maquinaria apropiada.

El trazado y medidas de la zanja se adecuarán en todo momento a las posibles interferencias como cruces o paralelismos con otros servicios, a fin de conseguir las distancias mínimas de cruzamiento y paralelismo.

Se señalizará el recorrido del cable con una cinta de peligro eléctrico a 30cm como mínimo de los conductores, el acabado de la zanja, la parte visible superior tendrá el mismo aspecto que el resto de terrenos circundantes.

*Riesgos:

Riesgos más comunes:

- caídas a distinto nivel (personas, máquinas o materiales)
- atropellos, colisiones y falsas maniobras de la maquinaria de movimiento de tierras.
- contactos eléctricos: directos o indirectos.

Las maniobras de cargas a camiones serán dirigidas por el encargado, capataz o vigilante de seguridad.

Se prohíbe el paso de material a través de la cubierta, salvando las distintas irregularidades de la cubierta.

Los operarios situados encima de la cubierta irán en todo momento sujetos por el arnés de seguridad.

Se depositará el material excedente encima de la plataforma elevadora para su posterior reciclaje.

*Prendas de protección Personal:

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad impermeables
- Trajes impermeables para días lluviosos
- Arnés de seguridad para la sujeción.
- Guantes de goma o P.V.C.

13.2. Fase de conexonado eléctrico.

Instalación eléctrica

*Riesgos:

En el caso de la electricidad debemos tener en cuenta los riesgos durante la instalación y los de la conexión.

- Electrocutión o quemaduras producidas por mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en la aparamenta.
- Incendio por instalación incorrecta

- Instalación:
- cortes, pinchazos, quemaduras
- contacto eléctrico directo o indirecto

Prevención de riesgos.

Electricidad:

- Aislamiento eléctrico de herramientas y reposición inmediata en caso de deterioro.
- Para evitar electrocución, durante la instalación la última conexión se realizará desde el cuadro general al de la Compañía suministradora.
- Antes de conectar a la red general se avisará al personal, para evitar accidentes y se habrán comprobado con anterioridad empalmes, protección aislante sin defectos
- Los cuadros eléctricos serán de PVC, aislantes eléctricos y cumplirán la norma UNE 2202324, se situarán sobre pies derechos firmes y poseerán tomas de corriente para conexión normalizada a la intemperie.
- Todas las líneas para maquinaria provisional estarán protegidas por interruptores diferenciales de alta o media sensibilidad, según RAT.

Artà, mayo de 2021

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

12. ESTUDIO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

1. ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y a la Ley 8/2019 de 19 de Febrero de la CAIB.

El presente estudio se redacta por encargo expreso del Promotor, y se basa en la información técnica por él proporcionada. Su objeto es servir de referencia para que el Constructor redacte y presente al Promotor un Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada mediante DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”.

También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

A continuación se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características

1. Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

- Estos materiales procedentes de los trabajos de realización de zanjas, se reutilizarán en el propio cerramiento de zanjas una vez pasado el cableado (90%) y el 10% restante se reutilizará en la nivelación del terreno. La gestión prevista es pues la reutilización en la propia obra y no dan lugar a entrega a gestor autorizado.
2. RCD de naturaleza pétreo:
 - 17.01.01. Hormigón.
 - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
 3. RCD de naturaleza no pétreo:
 - 17.02.01 Madera
 - 17.02.03 Plásticos
 - 17.04.05. Hierro y acero.
 - 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
 4. Otros residuos:
 - 15.02.02 (*) Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
 - 15.01.11 (*) Aerosoles
 - 15.01.10 (*) Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
 - 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
 - 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
 - 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuario y caseta de obra, etc.
 - 20 01 34 (*) Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33 / 16 06 05 Otras pilas y acumuladores

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese

orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos reciban un tratamiento adecuado, con gestores autorizados.

Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- **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**

De la lista anterior, la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son tierras y piedras de excavación limpias PROCEDENTES DELTRITURADO DE LA ZANJADORA.

La apertura ZANJAS se hará con MÁQUINA ZANJADORA, con la cual el 90% se reutiliza para el relleno de la misma y el 10% restante para nivelación del camino.

Para ello el material triturado (árido) se deposita en el borde de la zanja y una vez colocado el entubado se reutiliza para el relleno de la zanja.

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.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

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 LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reutilización/Reciclado	Planta reciclaje RCD para 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	Metales: 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 que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje de metales
20 01 39	Envases de plástico	Reciclado de residuos asimilables a domésticos	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Reciclado de residuos asimilables a domésticos	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización	Planta de tratamiento
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

En el plano que se incluye en el punto 5 de este estudio, se señalan las zonas de la obra donde se irán colocando los residuos que se reutilizarán en la propia obra. Antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

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 la ubicación previamente designada. 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) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

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.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

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 8 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

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.

6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Atendiendo a las características del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Se ha realizado la siguiente estimación en cuanto a la producción de residuos por tipos:

- Tipo I.- Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
 - La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo de baja altura y no se requiere su retirada previa. No se prevé generar este tipo de residuos.
 - Cantidad: 0 Tm.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.

- En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y bases de edificios. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la propia obra. NO se prevé generar excedentes.
- 8.389 m lineales de zanjas para cableado MT de dimensiones aproximadas 0,5 x 1,06 m = 4.446,2 m³-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 5.335 toneladas.
- 10.216 m lineales de zanjas para cableado BT de dimensiones aproximadas 0,4 x 0,8 m = 3.269,12 m³-. Con un esponjamiento de 1,2 equivale a 3.922,95 toneladas.
- Se reutilizan al 100% (90% en rellenar las zanjas y 10% en nivelar el terreno)
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (que no son tierras, ni piedras de la excavación).
 - Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como restos de hormigones y mezclas de RCD procedentes de la cimentación de CTs, Subestación y base hormigonada de las baterías.
 - La solución para el anclaje de estructuras es el hincado en el terreno por lo que no se generarán residuos de hormigón en esta actividad.
 - Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser reutilizados.
 - Se consumirá aproximadamente 10 m³ de hormigón para la base de cada CTs, y unos 240m³ para la base de la subestación y baterías, lo que supone aproximadamente un total de 380 m³ de hormigón, de los cuales se prevé que se generará como residuo el 1% es decir 3,8 m³.
- Tipo IV. Residuos RCD de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
 - Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son

reciclables, tales como son la madera, metales, plásticos, papel/cartón, etc. Se gestionan como residuo no peligroso destinado a reciclado por gestor autorizado

- Se estima que en conjunto se pueda producir aproximadamente 5 m³
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.
 - Se estima también que podrán generarse pequeñas cantidades de residuos peligrosos (absorbentes; envases de aerosoles; envases vacíos de metal o plástico contaminado) por ello se ha considerado en el presupuesto una partida para la posible gestión de los mismos.

7. DESMANTELAMIENTO

Una vez desmontadas las placas fotovoltaicas, se tendrá que cumplir con la medida SOL-C01 del PDSEIB, que indica que se reutilizarán todos aquellos componentes que sean aprovechables y los otros se llevarán a un centro de tratamiento y reciclado. Han de ser gestionados como RAEE's (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), tal como establece el RD 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Los componentes de la instalación eléctrica del parque y otros elementos susceptibles de reciclaje, serán trasladados a centros de reciclaje. El resto de elementos se trasladarán a un gestor autorizado.

8.1. FASES DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Las fases de las obras de desmantelamiento son las siguientes:

- 1) Desconexión de la instalación
- 2) Desmantelamiento de la instalación eléctrica BT
- 3) Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructura soporte
- 4) Desmantelamiento de la instalación eléctrica subterránea de MT y edificios de transformación CT.
- 5) Restauración vegetal y paisajística
- 6) Desmantelamiento de las baterías

8.1.1. DESCONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BT

Tal y como se detalla en la memoria técnica el cableado eléctrico se realiza mediante conductores de cobre unipolares flexibles, con aislamiento XLPE y

recubrimiento de PVC, para la interconexión de los paneles fotovoltaicos con los inversores.

Para la interconexión de los inversores con los transformadores se realiza mediante conductores, tipo AL XZ1 (S), con conductor de aluminio de 1x95mm², 1x120mm² o 1x300mm² dependiendo de la longitud, y de la intensidad que deba transportar con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en la desconexión de cableado de interconexión de módulos, cableado eléctrico instalado en zanjas bajo tierra y desmontaje de elementos de conexión y protección. Acopio en camión para transporte, ya sea a gestor autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

También se recuperarán todas las arquetas que haya en las zanjas por las que discurre el cableado eléctrico. Las arquetas se trasladarán en camiones a gestores autorizados.

Por último, se restituirá la zona afectada del terreno mediante el rellenado de las zanjas.

8.1.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE

Una vez desmontados, los módulos se trasladarán a un camión, haciendo uso para ello de una carretilla elevadora y grúa. En caso de la no reutilización o venta de los módulos fotovoltaicos estos serán enviados a gestor autorizado.

Las estructuras de sujeción de los módulos serán recuperadas completamente mediante su extracción mediante maquinaria especializada (estirando de los pilotes metálicos con la misma máquina que los colocó. No conlleva ningún movimiento de tierras y los pilotes de acero galvanizado serán entregados bajo precio a gestor de residuos autorizado (venta del metal).

8.1.3. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE MT Y EDIFICIOS DE TRANSFORMACIÓN

Antes de comenzar el desmontaje deberá desconectarse en ambos extremos de la instalación. Es decir en las celdas de 20kV en la subestación colectora y en los cuadros de control y mando a la salida de cada uno de los centros de transformación.

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los edificios de transformación.

Los transformadores son de aceite, por lo que habrá desmantelamiento de

aceites dieléctricos peligrosos.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a gestor autorizado.

Se desmantelará la línea eléctrica soterrada de media tensión hasta la subestación colectora y la línea de MT interior del parque recuperando la situación pre-operacional de las zonas ocupadas por las instalaciones, se realizará el desmontaje y retirada de todos los elementos no reutilizables a gestor autorizado, la restitución de terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas.

8.1.4. RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

Dado que el terreno que nos ocupa se trata de suelo agrícola y por tanto con cambio de cultivo anual, su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación.

Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas del parque.

8.1.5. DESMANTELAMIENTO DE LAS BATERÍAS

La estrategia de desmantelamiento de las baterías de ion litio es la de reciclaje de las mismas mediante gestor autorizado. En este caso el gestor autorizado es el mismo fabricante de las baterías, el cual se encarga de su reciclaje y posterior reutilización de materias primas.

8.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS Y PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

A continuación se muestra una tabla con los residuos que se generarán en el desmantelamiento al final de la vida útil de la planta fotovoltaica, así como su tratamiento

Código LER	Material	Cantidad (ud)	Peso aproximado (tn)	Tratamiento
160214-71	Paneles fotovoltaicos de silicio grandes	90.216	3.104,00	Tratamiento de RAEE. Gestor autorizado reciclaje
16 02 14	Inversores	233	7,00	Gestor autorizado reciclaje

17 04 05	Metales (acero)	-	5.412,96	Gestor autorizado reciclaje
17 04 11	Cables eléctricos	-	250,00	Gestor autorizado
16 02 09	Transformadores	14	-	Gestor que separe fracciones útiles (metal, vidrio, etc) para su valorización
20 01 34(*)	Baterías ion-litio	120*	3.048	Fabricante que separa las fracciones útiles

**Suponiendo que la vida útil de las baterías es de 10 años, se necesitarán implantar 3 veces las mismas baterías a lo largo de la vida útil de la planta fotovoltaica (~30 años).*

A continuación se presenta una tabla con las partidas destinadas a la gestión del desmantelamiento de cada uno de los materiales del parque fotovoltaico:

12	Capítulo	Ud	DESMANTELAMIENTO	1	1.883.959,54	1.883.959,54
12.01	Partida	1	Desmantelamiento módulos FV	1,000	550.328,87	550.328,87
12.01.01	Partida	1	Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte	1,000	458.607,39	458.607,39
12.01.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado	1,000	91.721,48	91.721,48
Total 12.01				1,000	550.328,87	550.328,87
12.02	Partida	1	Desmantelamiento inversores	1,000	36.688,59	36.688,59
12.02.01	Partida	1	Desmontaje de inversores	1,000	9.172,15	9.172,15
12.02.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	27.516,44	27.516,44
Total 12.02				1,000	36.688,59	36.688,59
12.03	Partida	1	Desmantelamiento instalación eléctrica BT	1,000	223.800,80	223.800,80
12.03.01	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar	1,000	144.920,33	144.920,33
12.03.02	Partida	1	Recuperación del cableado BT enterrado	1,000	9.172,15	9.172,15
12.03.03	Partida	1	Recuperación de resto de material eléctrico	1,000	69.708,32	69.708,32
Total 12.03				1,000	223.800,80	223.800,80
12.04	Partida	1	Desmantelamiento estructuras	1,000	568.673,16	568.673,16
12.04.01	Partida	1	Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento	1,000	495.295,98	495.295,98
12.04.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	73.377,18	73.377,18
Total 12.04				1,000	568.673,16	568.673,16
12.05	Partida	1	Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT	1,000	201.787,25	201.787,25
12.05.01	Partida	1	Recuperación del cableado eléctrico enterrado con ayuda de máquina excavadora	1,000	95.390,34	95.390,34
12.05.02	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	22.013,15	22.013,15
12.05.03	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	84.383,76	84.383,76

				Total 12.05	1,000	201.787,25	201.787,25
12.06	Partida	1	Desmantelamiento centros de transformación		1,000	113.734,63	113.734,63
12.06.01	Partida	1	Desconexión y desmontaje de apartament		1,000	9.172,15	9.172,15
12.06.02	Partida	1	Carga con ayuda de camión grúa		1,000	27.516,44	27.516,44
12.06.03	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje		1,000	49.529,60	49.529,60
12.06.04	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas		1,000	27.516,44	27.516,44
				Total 12.06	1,000	113.734,63	113.734,63
12.07	Partida	1	Desmantelamiento almacenamiento con baterías		1,000	60.536,17	60.536,17
12.07.01	Partida	1	Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas		1,000	4.586,07	4.586,07
12.07.02	Partida	1	Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas		1,000	13.758,22	13.758,22
12.07.03	Partida	1	Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje		1,000	27.516,44	27.516,44
12.07.04	Partida	1	Relleno de zanjas y zonas afectadas		1,000	14.675,44	14.675,44
				Total 12.07	1,000	60.536,17	60.536,17
12.08	Partida	1	Restauración vegetal y paisajística		1,000	128.410,07	128.410,07
12.08.01	Partida	1	Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas		1,000	91.721,48	91.721,48
12.08.02	Partida	1	Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas		1,000	36.688,59	36.688,59
				Total 12.08	1,000	128.410,07	128.410,07
				Total 12	1	1.883.959,54	1.883.959,54

Artà, mayo de 2021

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin

COL: 700 C.O.E.T.I.B.

Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte

COL: 879 C.O.E.I.B.

12.1 FICHA DE RESIUDOS

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colectora
Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

ÍNDEX:

1 **Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ**

1 A **Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:**

1 B **Edifici d'habitatges d'estructura de formigó convencional:**

1 C **Edifici industrial d'obra de fàbrica**

1 D **Altres tipologies**

2 **Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ**

2 A **Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES**

2 B **Residus de Construcció procedents TANCAMENTS**

2 C **Residus de Construcció procedents d'ACABATS**

3 **Avaluació dels residus d'excavació (vials i altres conduccions que generin residus)**

GESTIÓ Residus de Construcció i Demolició:

- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL
(Empresa concessionària Consell de Mallorca)

4 **Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES**

4 **Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ:**

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte:	Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colectora				
Emplaçament:	Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par.	Municipi:	Maó	CP:	7700
Promotor:	Menorca Renovable II SL		CIF:	B88348099	

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

GESTIÓ Residus d'excavació:

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

Autor del projecte:	Jaume Sureda Bonnín	Núm. col.legiat:	700	Firma:	
---------------------	---------------------	------------------	-----	--------	--

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colector
 Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
 Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

1 Avaluació del volum i característiques dels residus procedents de DEMOLICIÓ

1 A Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica:

m²
 construïts a demolir 0

Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
170102	Obra de fàbrica	0,5120	0,5420	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,0620	0,0840	0,00	0,00
170802	Petris	0,0820	0,0520	0,00	0,00
170407	Metalls	0,0009	0,0040	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0663	0,0230	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0004	0,0006	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0004	0,0004	0,00	0,00
	Betums	-	-	-	
170904	Altres	0,0080	0,0040	0,00	0,00
	TOTAL:	0,7320	0,7100	0,00	0,00

Observacions:

1 B Edifici d'habitatges d'estructura de formigó:

m²
 construïts a demolir 0

Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
170102	Obra de fàbrica	0,3825	0,3380	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,5253	0,7110	0,00	0,00
170802	Petris	0,0347	0,0510	0,00	0,00
170407	Metalls	0,0036	0,0160	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0047	0,0017	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0010	0,0016	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0007	0,0008	0,00	0,00
170302	Betums	0,0012	0,0009	0,00	0,00
170904	Altres	0,0153	0,0090	0,00	0,00
	TOTAL:	0,9690	1,1300	0,00	0,00

Observacions:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colector
 Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
 Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

1 C Edifici industrial d'obra de fàbrica

m²
 construïts a demolir **0**

Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	Volum (m ³)	Pes (t)
170102	Obra de fàbrica	0,5270	0,5580	0,00	0,00
170101	Formigó i morters	0,2550	0,3450	0,00	0,00
170802	Petris	0,0240	0,0350	0,00	0,00
170407	Metalls	0,0017	0,0078	0,00	0,00
170201	Fustes	0,0644	0,0230	0,00	0,00
170202	Vidres	0,0005	0,0008	0,00	0,00
170203	Plàstics	0,0004	0,0004	0,00	0,00
	Betums	-	-		
170904	Altres	0,0010	0,0060	0,00	0,00
	TOTAL:	0,8740	0,9760	0,00	0,00

Observacions: _____

1 D Altres tipologies:

m²
 construïts a demolir **0**

Justificació càlcul: _____

Observacions: _____

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colector
 Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
 Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

2 Avaluació del volum i característiques dels residus de CONSTRUCCIÓ

2A Residus de Construcció procedents de FONAMENTACIO D'ESTRUCTURES

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge

Local comercial

Indústria

Altres: _____

Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	m ² construïts de reformes:	
				Volum (m ³)	Pes (t)
170101	Formigó	0,0038	0,0053	10,80	15,11
170103	Material ceràmic	0,0004	0,0004	1,20	1,08
170407	Metalls barejats	0,0013	0,0005	3,58	1,29
170201	Fusta	0,0095	0,0024	26,86	6,72
170203	Plàstic	0,0019	0,0003	5,37	0,82
150101	env. Paper i cartró	0,0008	0,0001	2,25	0,16
TOTAL:		0,0177	0,0089	50,06	25,18

Observacions: Corresponde a superficie de impermeabilización de los CTs, Subestación Dragonera Renovable y baterías

2B Residus de Construcció procedents de TANCAMENTS

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge

Local comercial

Indústria

Altres: _____

Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	m ² construïts d'obra nova	
				Volum (m ³)	Pes (t)
170101	Formigó	0,0109	0,0153	0,00	0,00
170103	Material ceràmic	0,0327	0,0295	0,00	0,00
170407	Metalls barejats	0,0005	0,0002	0,00	0,00
170201	Fusta	0,0016	0,0004	0,00	0,00
170203	Plàstic	0,0021	0,0003	0,00	0,00
170904	Barrejats	0,0004	0,0002	0,00	0,00
150101	env. Paper i cartró	0,0038	0,0003	0,00	0,00
TOTAL:		0,0521	0,0461	0,00	0,00

Observacions: _____

2C Residus de Construcció procedents d'ACABATS

Tipologia de l'edifici a construir:

Habitatge

Local comercial

Codi Cer	Residus	I. Volum (m ³ /m ²)	I. Pes (t/m ²)	m ² construïts d'obra nova	
				Volum (m ³)	Pes (t)
170101	Formigó	0,0113	0,0159	0,00	0,00
170103	Material ceràmic	0,0076	0,0068	0,00	0,00

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte:	Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colectora				
Emplaçament:	Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par.	Municipi:	Maó	CP:	7700
Promotor:	Menorca Renovable II SL		CIF:	B88348099	

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

<input type="checkbox"/> Indústria	170802	Petris (guix)	0,0097	0,0039	0,00	0,00
<input type="checkbox"/> Altres: _____	170201	Fusta	0,0034	0,0009	0,00	0,00
	170203	Plàstic	0,0063	0,0010	0,00	0,00
	170904	Barrejats	0,0004	0,0001	0,00	0,00
	150101	env. Paper i cartró	0,0073	0,0005	0,00	0,00
		TOTAL:	0,0460	0,0291	0,00	0,00

Observacions:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colector
 Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
 Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

3 Avaluació dels residus d'EXCAVACIÓ (Vials i altres conduccions que generin residus)

mL de l'obra: 25000

Codi Cer	Residus	*Volum (m ³)	Densitat de Ref. (t/m ³)	Pes (t)
170504	Terres i Pedres (inert)	#####	1,4000	50400,00
170302	Barrejes bituminoses	0,0000	0,7800	0,00
170405	Ferro i acer	0,0000	2,5000	0,00
170203	Plàstics	0,0000	2,5000	0,00
170904	Barrejats de construcció	0,0000	2,5000	0,00
TOTAL:		#####	9,6800	50400,00

- * No hi ha valors de referència perquè depèn de les característiques de l'obra.
- * El projectista ha d'introduir els valors per realitzar el càlcul del residu generat

Observacions: Suponiendo todas las zanjas de 1,2m de ancho por 1,2 m de alto.

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra #

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colector
 Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
 Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

Gestió Residus de Construcció - demolició:

- S'han de destinar a les PLANTES DE TRACTAMENT DE MAC INSULAR SL

(Empresa concessionària Consell de Mallorca)

- Avaluació del volum i característiques dels residus de construcció i demolició

1	-RESIDUS DE DEMOLICIÓ	Volum real total:	0,00
		Pes total:	0,00
2	-RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ	Volum real total:	50,06
		Pes total:	25,18
3	-RESIDUS D'EXCAVACIÓ	Volum real total:	36000,00
		Pes total:	50400,00

- Mesures de reciclatge in situ durant l'execució de l'obra:

El Total de las tierras inertes será reutilizado en la obra.

- 50400,00

TOTAL*: 25,18

Fiança:	125% x TOTAL* x 43,35 €/t (any 2009)**	1.364,23
Taxa:	import de la fiança x 2% (màx. 36'06€)	27,28

TOTAL A PAGAR: 1391,52 €

* Per calcular la fiança

**Actualitzar la tarifa anual. BOIB Núm. 89 16-06-209. T=43,35€/t -densitat: (1-1,2) t/m³

- Mesures de separació en origen durant l'execució de l'obra:

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte: Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colector
 Emplaçament: Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par. Municipi: Maó CP: 7700
 Promotor: Menorca Renovable II SL CIF: B88348099

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

4 Avaluació dels residus INERTS destinats a RESTAURACIÓ DE PEDRERES

4 Avaluació residus d'EXCAVACIÓ:

m3 excavats 0

Materials:	Kg/m ³ RESIDU REAL		
	(Kg/m3)	(m ³)	(Kg)
Terrenys naturals			
Grava i sorra compactada 170504	2.000	0,00	0,00
Grava i sorra solta 170504	1.700	0,00	0,00
Argiles 010409	2.100	0,00	0,00
Altres			0,00
Reblerts:			
Terra vegetal 200202	1.700	0,00	0,00
Terraplè 170504	1.700	0,00	0,00
Pedraplè 170504	1.800	0,00	0,00
Altres			0,00
TOTAL:	11.000	0,00	0,00

GESTIO residus INERTS destinats a RESTAURACIO DE PEDRERES

- De les terres i desmunts (no contaminats) procedents d'excavació destinats directament a la restauració de PEDRERES (amb Pla de restauració aprovat)

4 -RESIDUS D'EXCAVACIÓ:

Volum real total: 0,00 m³

Pes total: 0,00 t

- Observacions (reutilitzar a la pròpia obra, altres usos,...)

- 0 t

TOTAL: 0,00 t

Notes: -D'acord al PDSGRCDVPFUM (BOIB Num, 141 23-11-2002):

* Per destinar terres i desmunts (no contaminats) directament a la restauració de pedreres,

Fitxa per al càlcul del volum i caracterització dels residus de construcció i demolició generats a l'obra

Projecte:	Proyecto básico modificado de Parque solar fotovoltaico Menorca Renovable II, subestación colectora		
Emplaçament:	Pol. 25 - par. 173; pol. 15 - par. 1; pol. 14 - par.	Municipi: Maó	CP: 7700
Promotor:	Menorca Renovable II SL	CIF: B88348099	

D'acord amb el Pla Director de Gestió de Residus de Construcció, Demolició, Voluminosos i Pneumàtics fora d'Ús (BOIB Núm.141 23-11-2002)

per decisió del promotor i/o constructor, s'ha d'autoritzar per la direcció tècnica de l'obra

- * Ha d'estar previst al projecte d'obra o per decisió del seu director. S'ha de realitzar la conseqüent comunicació al Consell de Mallorca

13. PRESUPUESTO BÁSICO

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

Menorca Renovable II

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS			
01.01	ud Módulos fotovoltaicos 665Wp (CanadianSolar o similar) Módulos fotovoltaicos de la marca CanadianSolar o similar con características simialres a las siguientes: Potencia: 665Wp Medidas: 2384*1303*35mm			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		90.216		90.216,00
			Subtotal	90.216,000
				90.216,000
				105,00
				9.472.680,00
	TOTAL 01			9.472.680,00
02	ESTRUCTURA			
02.01	ud Estructura inclinada a 20° biposte. 4 paneles en horizontal Precio por panel de la estructura. La estructura debe ser biposte, de acero galvanizado, con una configuración de 4 paneles en horizontal (4H) o 2V			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		90.216		90.216,00
			Subtotal	90.216,000
				90.216,000
				56,50
				5.097.204,00
	TOTAL 02			5.097.204,00
03	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN			
03.01	ud Estación MVS3430 de Power Electronics o similar Se utilizarán skids de media tensión de la marca Power Electronics o similar de potencia 3430 kVA. Los skids contienen, el cuadro de baja tensión con las entradas en corriente alterna desde los inversores, el transformador de 3430 kVA y las celdas de media tensión correspondientes (celda de protección de trafo y celdas de línea necesarias)			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		13		13,00
			Subtotal	13,000
				13,000
				150.000,00
				1.950.000,00
03.02	ud Estación MVS3670 de Power Electronics o similar			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		1		1,00
			Subtotal	1,000
				1,000
				160.000,00
				160.000,00
	TOTAL 03			2.110.000,00
04	INVERSORES			
04.01	ud Inversor Huawei SUN2000-185KTL-H1 Se utilizarán inversores de la marca Huawei de 185 kW modelo SUN2000-185KTL-H1 o similar. Estos inversores son descentralizados y se colocan bajo la estructura portante de las placas fotovoltaicas.			
	Descomposición			
	Medición	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	
		233		233,00
			Subtotal	233,000
				233,000
				9.500,00
				2.213.500,00
	TOTAL 04			2.213.500,00

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

Menorca Renovable II

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	CABLEADO			
05.01	Ud Cableado interno (AC/DC) y trabajos eléctricos de baja y media tensión Esta partida incluye el cableado del parque fotovoltaico, tanto el sistema de cableado en corriente continua, como alterna, en baja tensión y media tensión. También incluye las labores de conexionado.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	4.500.000,00	4.500.000,00
	TOTAL 05			4.500.000,00
06	OBRA CIVIL Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
	TOTAL 06			3.500.000,00
07	PROPUESTAS AMBIENTALES			
07.01	1 Barrera vegetal y valla cinegética Partida que incluye la valla cinegética para el cerramiento del parque, la barrera vegetal de mata y ullastre, así como el sistema de riego de dicha barrera.			
	Descomposición			
	07.01.01 m Valla cinegética	9.095,000	10,00	90.950,00
	07.01.02 ud Mata	1.295,000	16,08	20.823,60
	07.01.03 ud Ullastre	1.295,000	54,60	70.707,00
	07.01.04 ud Sistema de riego	1,000	25.000,00	25.000,00
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	207.480,60	207.480,60
07.02	1 Labores de mejoras e instalaciones para el ganado ovino y aves Partida que incluye las labores de mejora y reforma de los aljibes catalogados como bienes etnológicos de la finca, siempre bajo la supervisión de un profesional arqueólogo y bajo su criterio. Dichos aljibes serán empleados como abrevaderos para la actividad ganadera ovina, así como para las aves. También incluye la instalación de abrevaderos, ya que con la reforma de los actuales no será suficiente.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	105.000,00	105.000,00
07.03	1 Establecimiento hábitat polinizadores y actividad apicultura La partida incluye la plantación de praderas y hábitat de flores silvestres que atraigan a los polinizadores. También incluye la instalación de colmenas para la actividad de apicultura.			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	150.000,00	150.000,00
07.04	1 Cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la perdiz y la codorniz			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	50.000,00	50.000,00
	TOTAL 07			512.480,60
08	SUBESTACIÓN DRAGONERA RENOVABLE			
	TOTAL 08			2.500.000,00

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

Menorca Renovable II

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
09	LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV				
09.01	m Línea evacuación Subestación Dragonera Renovable - SE Dragonera (REE) Línea de evacuación desde la subestación Dragonera Renovable a la subestación propiedad de REE Dragonera 132				
	Total cantidades alzadas	190,00			
		190,000	500,00	95.000,00	
	TOTAL 09			95.000,00	
10	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS				
10.01	MWBaterías 3MWh Tesla o similar Partida que incluye la implantación de containers de baterías de 3MWh cada uno, de la marca Tesla modelo Megapack o similar.				
	Medición	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA
		120			120,00
			Subtotal		120,000
				120,000	215.000,00
					25.800.000,00
	TOTAL 10				25.800.000,00
11	SEGURIDAD Y SALUD				
	TOTAL 11				250.000,00
12	DESMANTELAMIENTO				
12.01	1 Desmantelamiento módulos FV				
	Descomposición				
	12.01.01 1 Desmontaje de módulos FV de la estructura de soporte	1,000	458.607,39	458.607,39	
	12.01.02 1 Transporte a gestor autorizado para venta y/o reciclado	1,000	91.721,48	91.721,48	
	Total cantidades alzadas	1,00			
		1,000	550.328,87	550.328,87	
12.02	1 Desmantelamiento inversores				
	Descomposición				
	12.02.01 1 Desmontaje de inversores	1,000	9.172,15	9.172,15	
	12.02.02 1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	27.516,44	27.516,44	
	Total cantidades alzadas	1,00			
		1,000	36.688,59	36.688,59	
12.03	1 Desmantelamiento instalación eléctrica BT				
	Descomposición				
	12.03.01 1 Desmantelamiento línea eléctrica instalación solar	1,000	144.920,33	144.920,33	
	12.03.02 1 Recuperación del cableado BT enterrado	1,000	9.172,15	9.172,15	
	12.03.03 1 Recuperación de resto de material eléctrico	1,000	69.708,32	69.708,32	
	Total cantidades alzadas	1,00			
		1,000	223.800,80	223.800,80	
12.04	1 Desmantelamiento estructuras				
	Descomposición				
	12.04.01 1 Recuperación de la estructura soporte mediante deshincamiento	1,000	495.295,98	495.295,98	
	12.04.02 1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	73.377,18	73.377,18	
	Total cantidades alzadas	1,00			
		1,000	568.673,16	568.673,16	
12.05	1 Desmantelamiento línea eléctrica subterránea MT				
	Descomposición				
	12.05.01 1 Recuperación del cableado eléctrico enterrado con ayuda de máquina excavadora	1,000	95.390,34	95.390,34	
	12.05.02 1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	22.013,15	22.013,15	
	12.05.03 1 Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	84.383,76	84.383,76	
	Total cantidades alzadas	1,00			
		1,000	201.787,25	201.787,25	
12.06	1 Desmantelamiento centros de transformación				

PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

Menorca Renovable II

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Descomposición			
12.06.01	1 Desconexión y desmontaje de aparamenta	1,000	9.172,15	9.172,15
12.06.02	1 Carga con ayuda de camión grúa	1,000	27.516,44	27.516,44
12.06.03	1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	49.529,60	49.529,60
12.06.04	1 Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	27.516,44	27.516,44
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	113.734,63	113.734,63
12.07	1 Desmantelamiento almacenamiento con baterías			
	Descomposición			
12.07.01	1 Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas	1,000	4.586,07	4.586,07
12.07.02	1 Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas	1,000	13.758,22	13.758,22
12.07.03	1 Transporte a gestor autorizado y/o reciclaje	1,000	27.516,44	27.516,44
12.07.04	1 Relleno de zanjas y zonas afectadas	1,000	14.675,44	14.675,44
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	60.536,17	60.536,17
12.08	1 Restauración vegetal y paisajística			
	Descomposición			
12.08.01	1 Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas	1,000	91.721,48	91.721,48
12.08.02	1 Extendido de tierra vegetal mediante ayuda mecánica en zonas afectadas	1,000	36.688,59	36.688,59
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,000	128.410,07	128.410,07
TOTAL 12				1.883.959,54
TOTAL				57.934.824,14

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Menorca Renovable II

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	9.472.680,00	16,35
02	ESTRUCTURA	5.097.204,00	8,80
03	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	2.110.000,00	3,64
04	INVERSORES	2.213.500,00	3,82
05	CABLEADO	4.500.000,00	7,77
06	OBRA CIVIL Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3.500.000,00	6,04
07	PROPUESTAS AMBIENTALES	512.480,60	0,88
08	SUBESTACIÓN DRAGONERA RENOVABLE	2.500.000,00	4,32
09	LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	95.000,00	0,16
10	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS	25.800.000,00	44,53
11	SEGURIDAD Y SALUD	250.000,00	0,43
12	DESMANTELAMIENTO	1.883.959,54	3,25
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		57.934.824,14	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

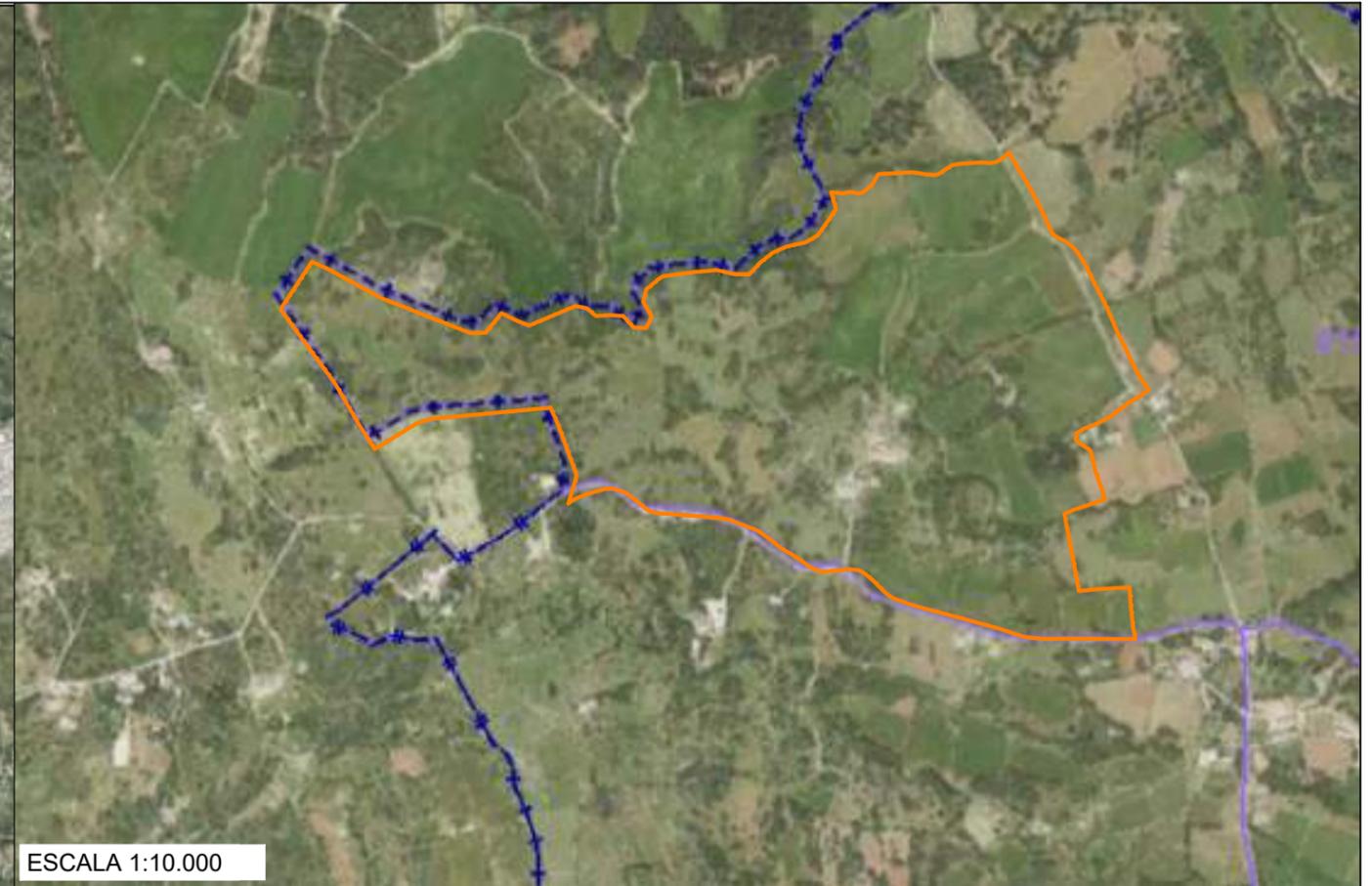
Mahón, mayo 2021.

14. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

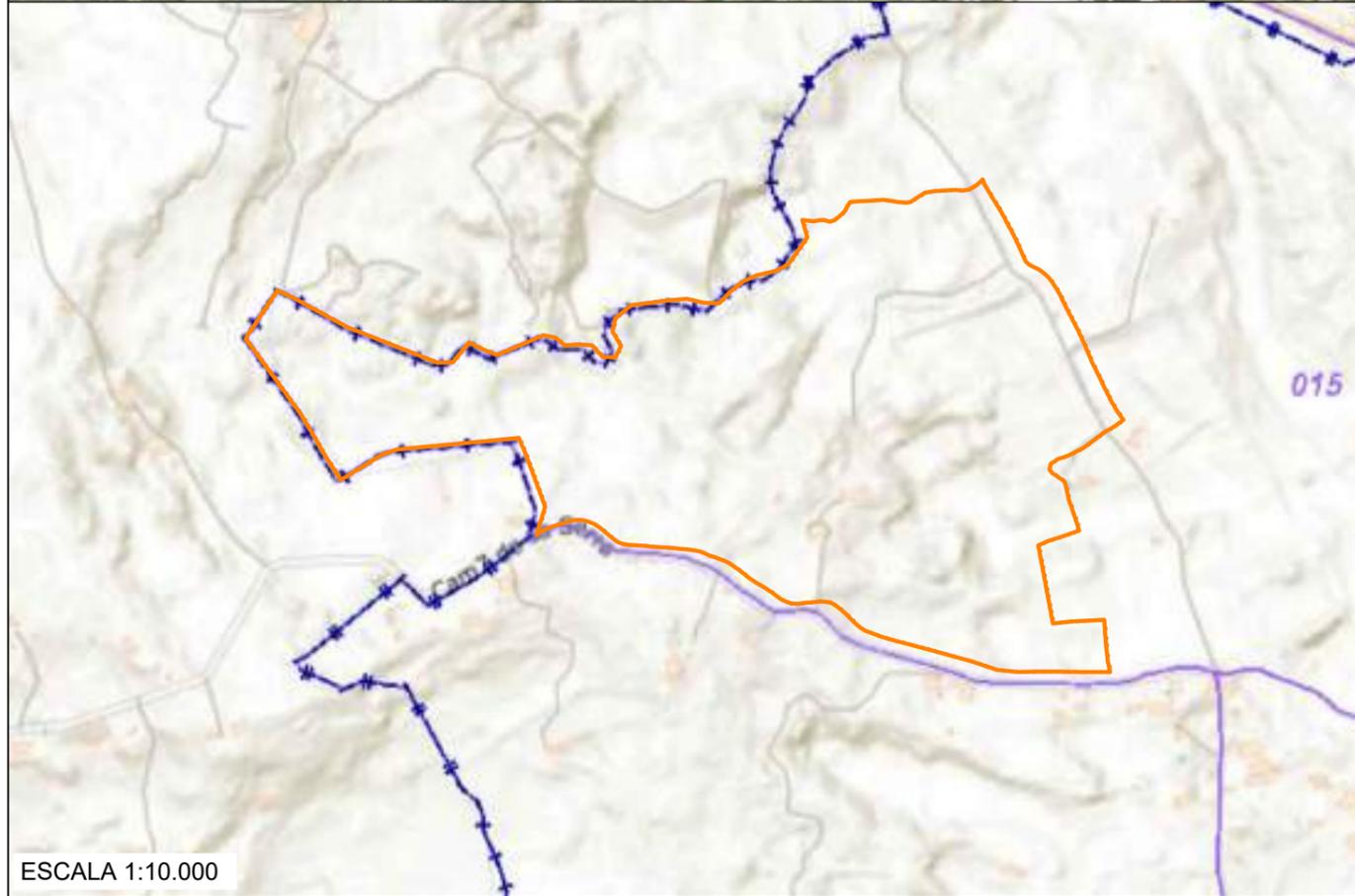
14.1 PLANOS BLOQUE FOTOVOLTAICO BINIFAELL VELL
--



ESCALA 1:50.000



ESCALA 1:10.000

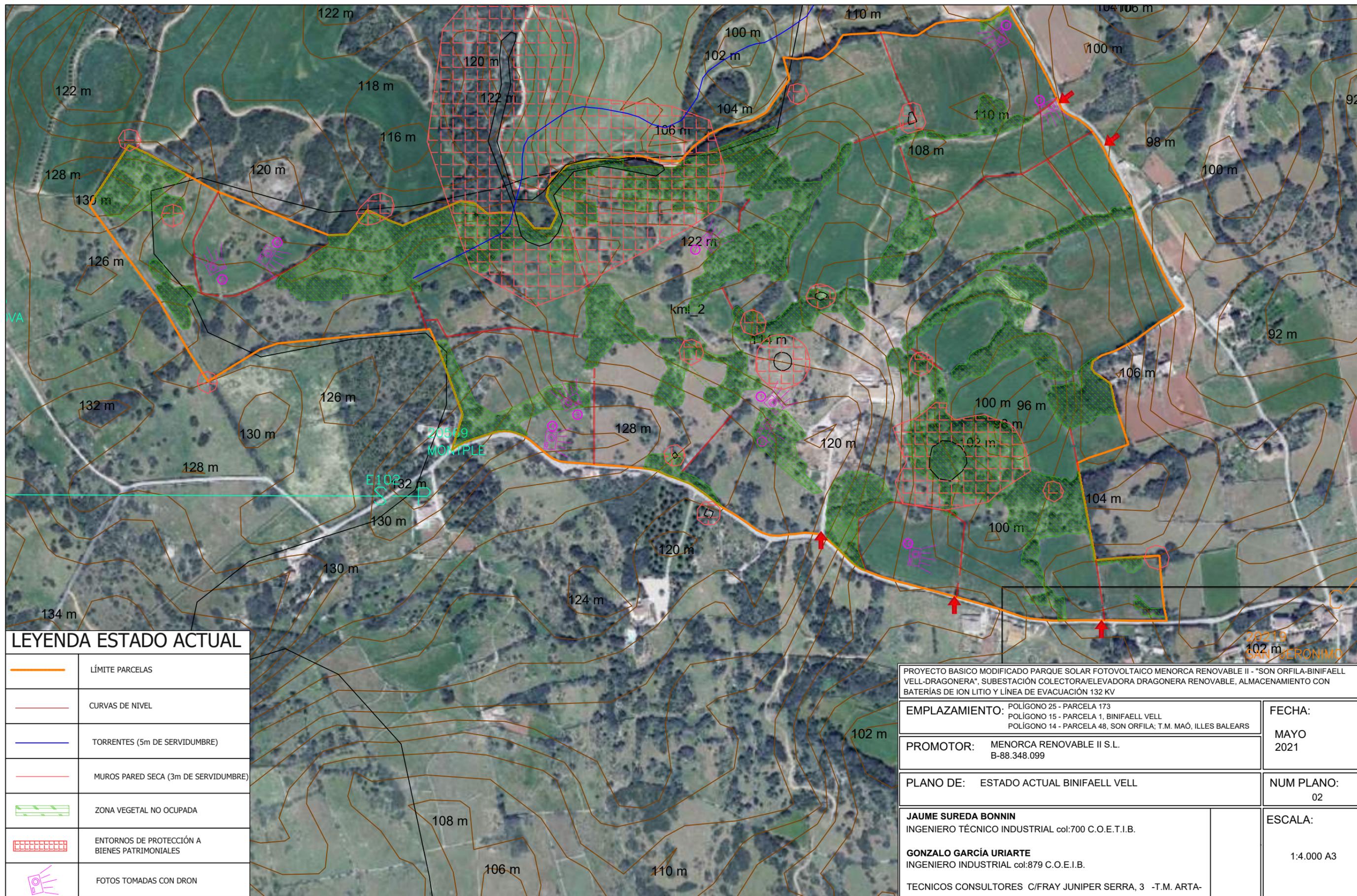


ESCALA 1:10.000

**POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL.
T.M.MAÓ, ILLES BALEARS**

REF.CATASTRAL: 07032A015000010000UT
ALTITUD RESPECTO AL MAR: ~100m

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 01
PLANO DE: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ESCALA: S/E A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



LEYENDA ESTADO ACTUAL

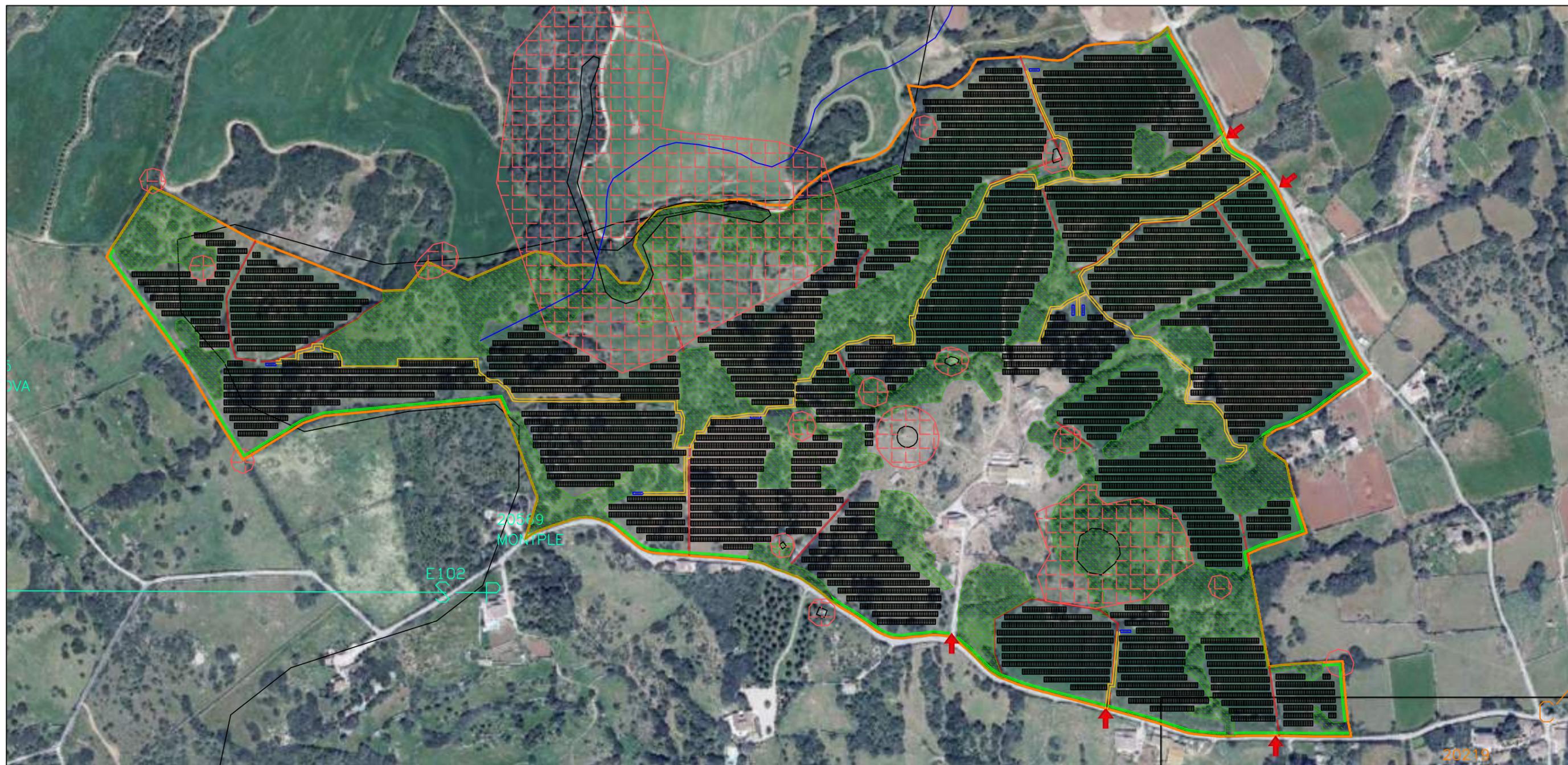
	LÍMITE PARCELAS
	CURVAS DE NIVEL
	TORRENTES (5m DE SERVIDUMBRE)
	MUROS PARED SECA (3m DE SERVIDUMBRE)
	ZONA VEGETAL NO OCUPADA
	ENTORNOS DE PROTECCIÓN A BIENES PATRIMONIALES
	FOTOS TOMADAS CON DRON

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	

PLANO DE: ESTADO ACTUAL BINIFAE LL VELL	NUM PLANO: 02
---	------------------

JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	ESCALA: 1:4.000 A3
---	---------------------------



LEYENDA IMPLANTACION

	LÍMITE PARCELAS
	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA PANEL 665Wp CANADIAN SOLAR HIKU7 Mono
	MVS3430 MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3430KVA
	CAMINOS DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA DESTINADOS A MANTENIMIENTO EXISTENTE
	TORRENTES
	ZONAS VEGETALES A CONSERVAR
	ENTORNOS DE PROTECCIÓN A BIENES PATRIMONIALES
	BARRERA VEGETAL DE ULLASTRE Y MATA

BLOQUE FOTOVOLTAICO- BINIFAE LL VELL

LAYOUT

INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: 20 °
 NÚMERO DE MÓDULOS: 44.592
 NÚMERO DE MESAS: 929
 DISPOSICIÓN: 4H X 12
 ESPACIO ENTRE FILAS: 2.80 M

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

MÓDULO: CANADIAN SOLAR HIKU7 MONO
 POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 665 WP
 POTENCIA CC: 29.653.680 WP
 INVERSOR: HUAW EI SUN2000-I85KTL-HI
 NÚMERO DE INVERSORES: 115
 POTENCIA CA: 21.275.000 W

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
 POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
 MAYO
 2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
 B-88.348.099

PLANO DE: IMPLANTACIÓN GENERAL

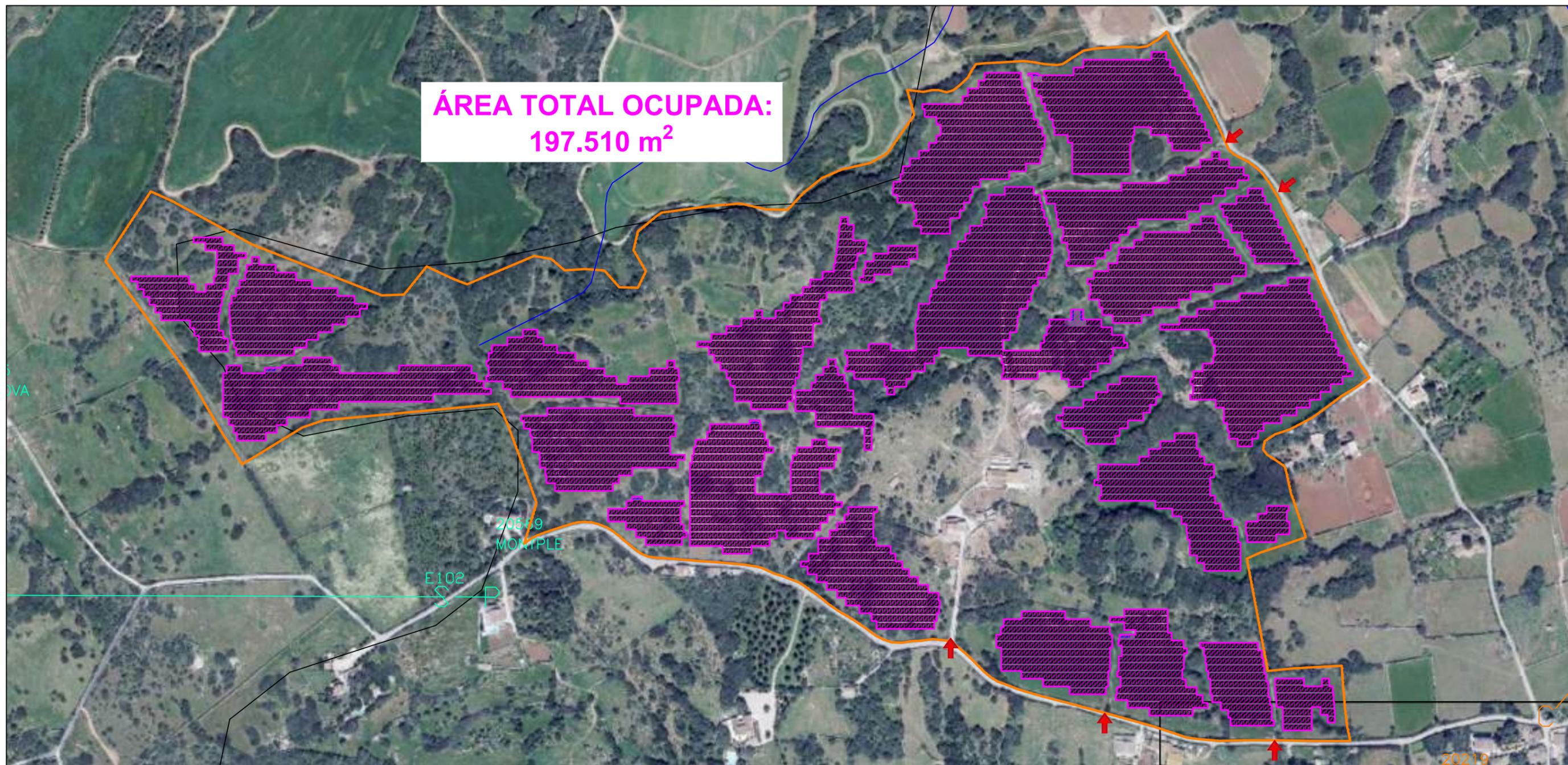
NUM PLANO:
 03

JAUME SUREDA BONNIN
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE
 INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

ESCALA:
 1:4.000 A3



AFECCIONES CONSIDERADAS

PARCELAS COLINDANTES	10 metros
CONSTRUCCIONES	200 metros
MUROS DE PARED SECA	2,5 metros
TORRENTES	5 metros

TABLA DE SUPERFICIES

ÁREA TOTAL PARCELA	435.466 m ²
ÁREA POLIGONAL OCUPADA	197.510 m ²
OCUPACIÓN POLIGONAL	45,36%
ÁREA SOBRE LA NORMAL	131.686 m ²
OCUPACIÓN SOBRE LA NORMAL	30,24%

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: AREA OCUPADA BINIFAE LL VELL

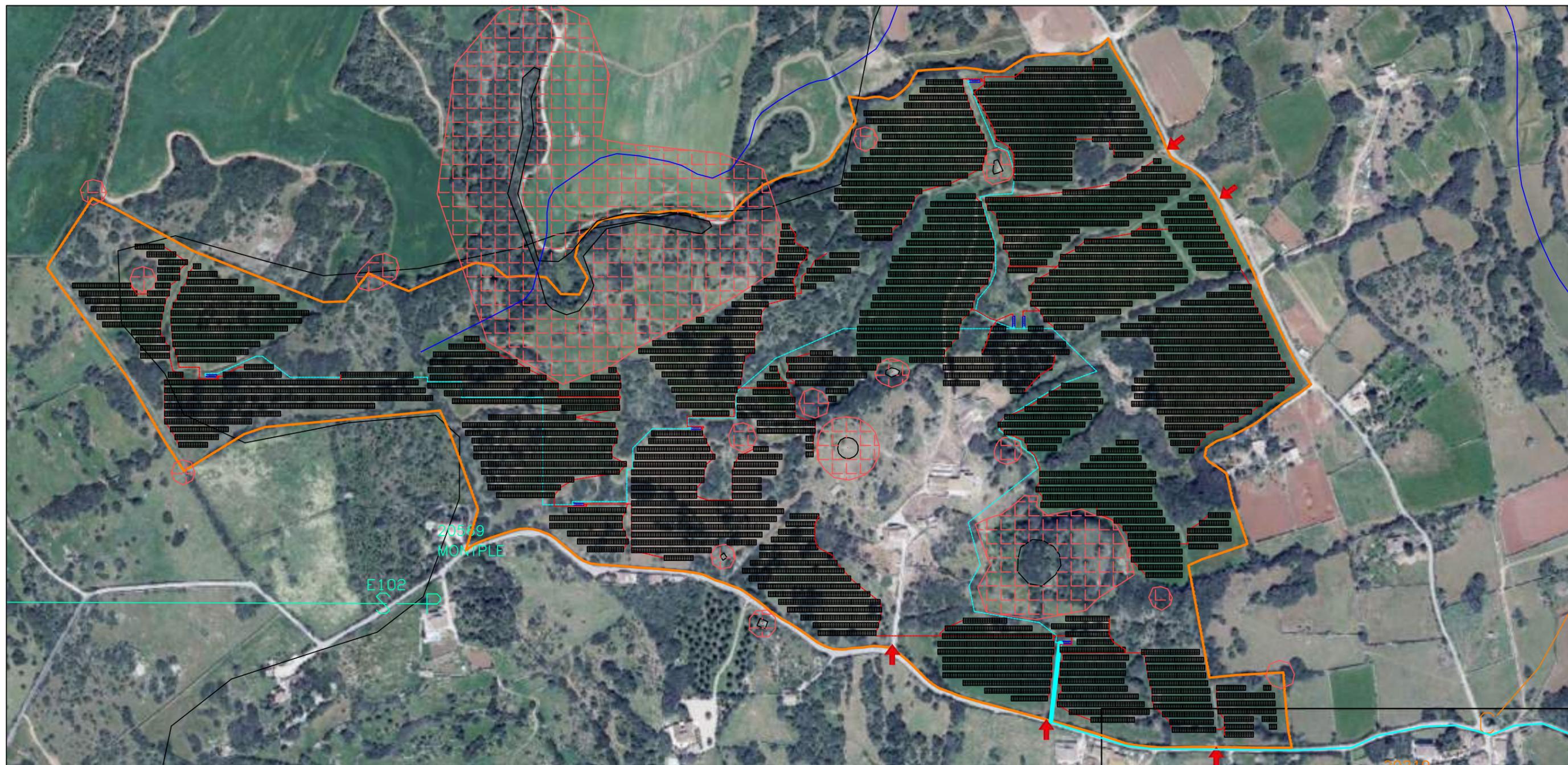
NUM PLANO:
04

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

ESCALA:
1:4.000 A3

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-



LEYENDA ZANJAS

	ZANJA MEDIA TENSIÓN LÍNEA DE CONEXIÓN A SE DRAGONERA (20kV) BLOQUES "SON ORFILA-BINIFAELL VELL"
	ZANJAS MEDIA TENSIÓN (20kV)
	ZANJAS BAJA TENSIÓN (0,8kV)
	MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3430KVA

DISTANCIAS TOTALES DE ZANJA

	ZANJA BT	5.132 metros
	ZANJA MT	2.032 metros
	ZANJA MT EVACUACION	4.075 metros

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL
POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: ZANJAS

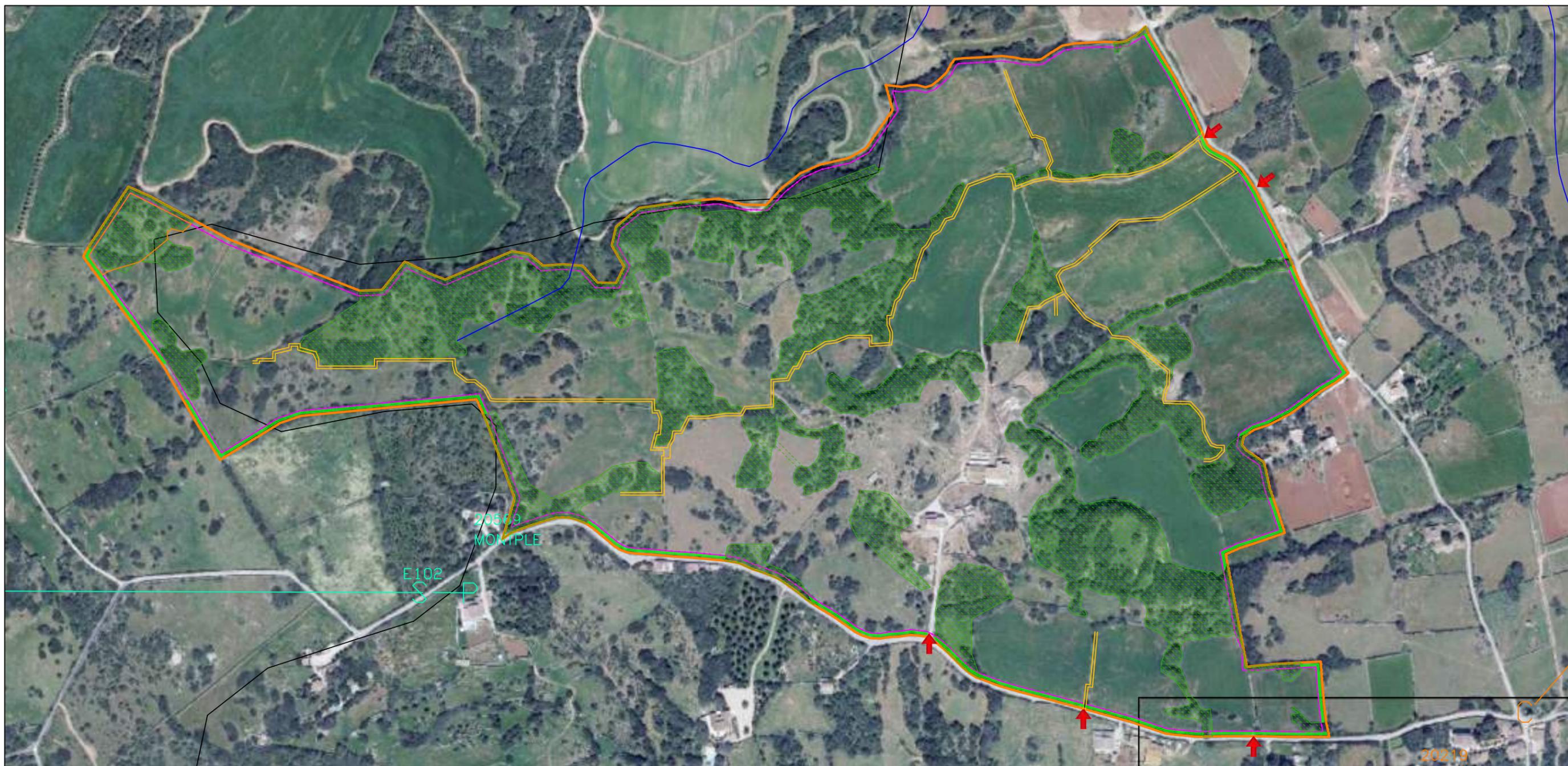
NUM PLANO:
05

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

ESCALA:
1:4.000 A3

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-



LEYENDA BARRERA

	VALLA CINEGÉTICA ANCHA
	BARRERA VEGETAL DE ACEBUCHES Y MATA
	CAMINOS DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA DESTINADOS A MANTENIMIENTO EXISTENTE
	AREA VEGETAL A CONSERVAR
	ZONA DESTINADA A APICULTURA

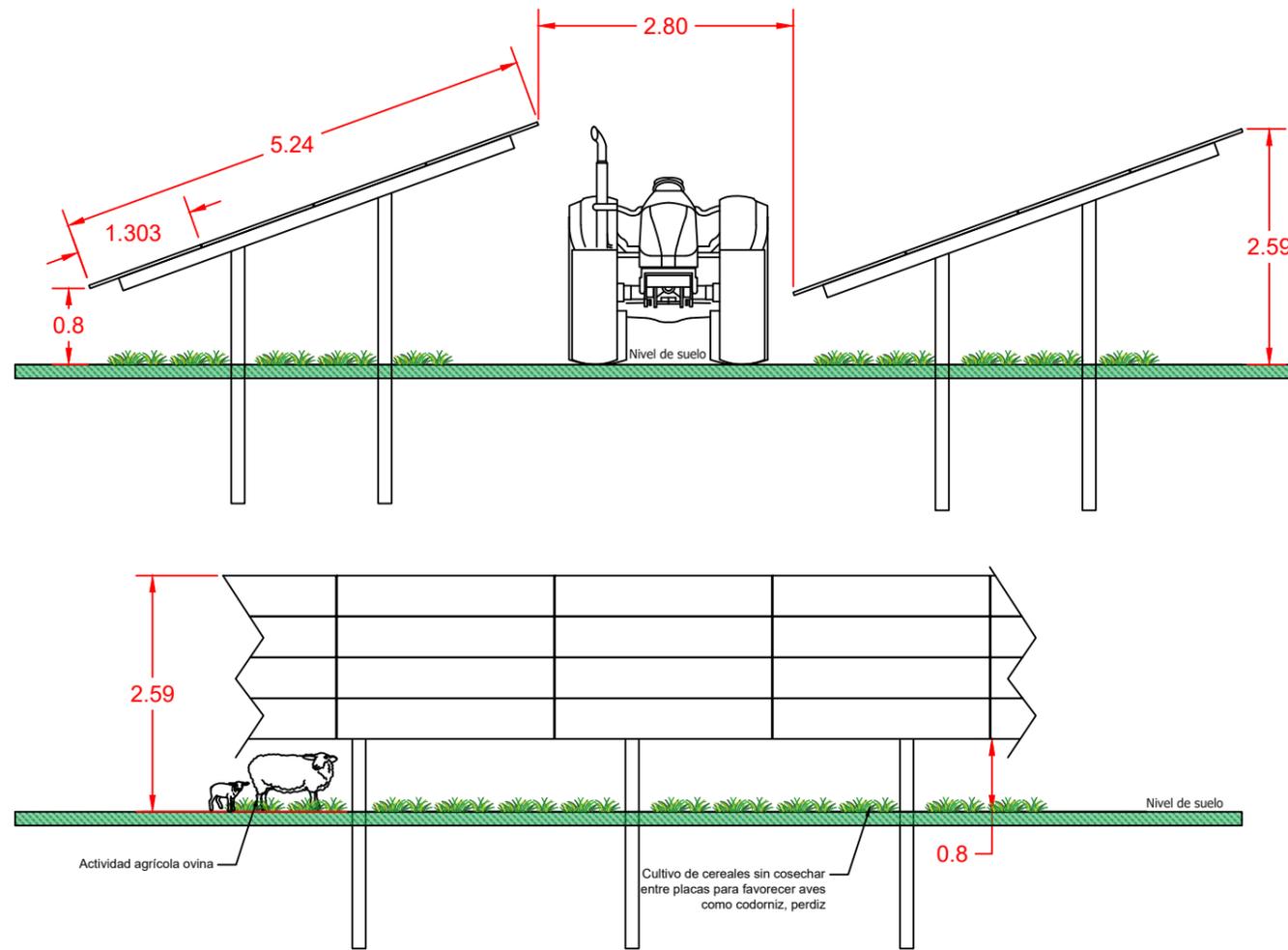
ÁRBOLES A PLANTAR	
ACEBUCHES (1 cada 3 metros)	670 unidades
MATA (1 cada 3 metros)	670 unidades

LONGITUD VALLA CINEGÉTICA	
LONGITUD	3.740 metros

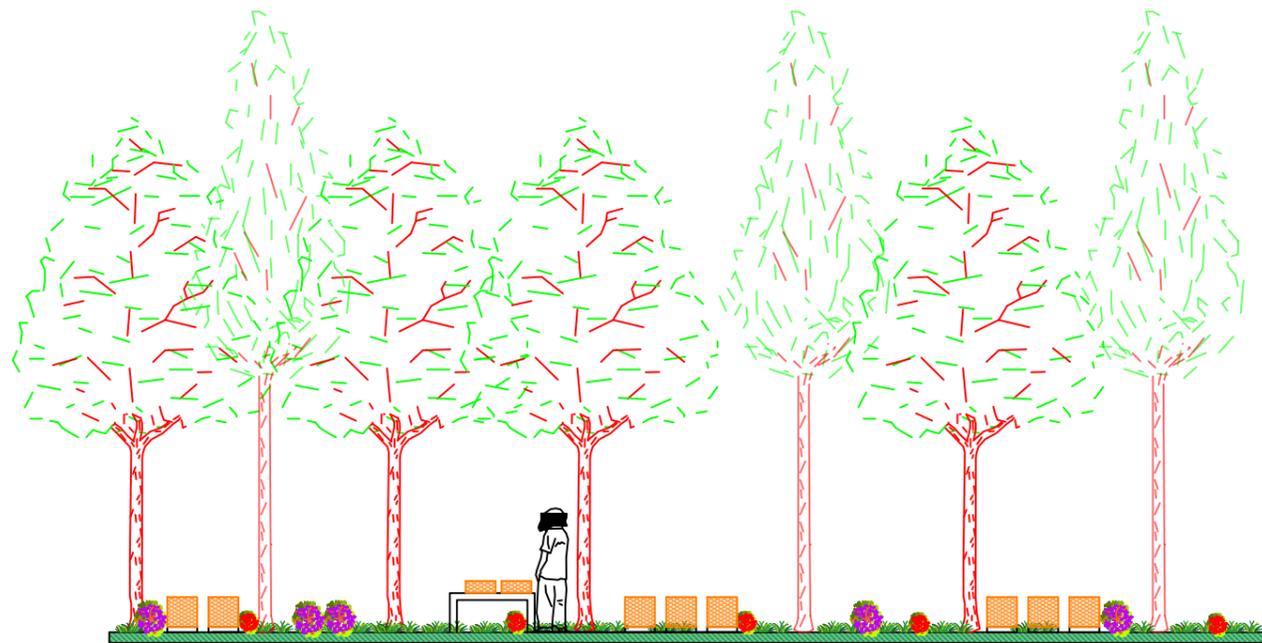
- Como medidas de mejora ambiental se plantea:
1. Actividad agrícola de ganado ovino
 2. Labores de mejora de bienes etnológicos presentes en el terreno
 3. Instalación de abrevaderos para las aves
 4. Cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz y perdiz
 5. Plantación de aromáticas y flores silvestres en los lindes del parque para fomentar insectos que favorecen la polinización
 6. Instalación de refugios de piedras (clapés) para nidos de aves
 7. Paneles de abejas, cumpliendo con las distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS		FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099		NUM PLANO: 06
PLANO DE: ACCIONES AMBIENTALES		ESCALA: 1:4.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.		
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.		
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		



ESCALA 1:75 - DETALLE PERFIL Y ALZADO ESTRUCTURA



ESCALA 1:100 - DETALLE ZONA APICULTURA

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:

MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: DETALLE ESTRUCTURA Y ZONA APICULTURA

NUM PLANO:
07

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

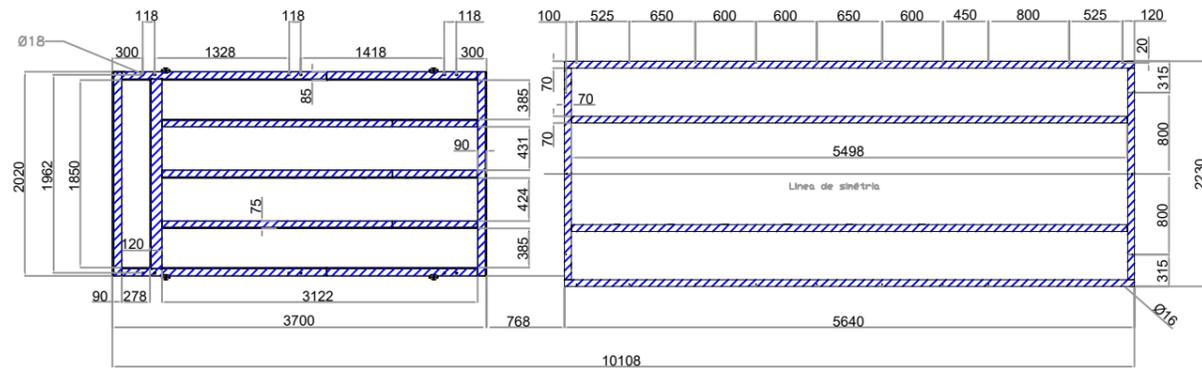
GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

ESCALA:

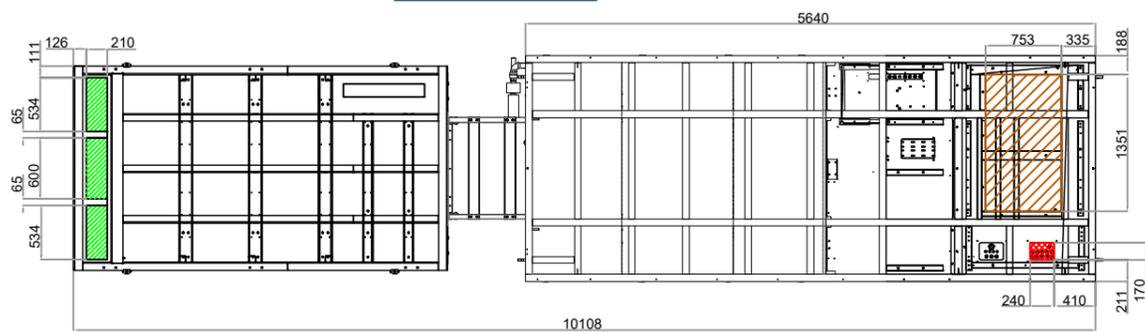
S/E A3

CIMENTACIONES

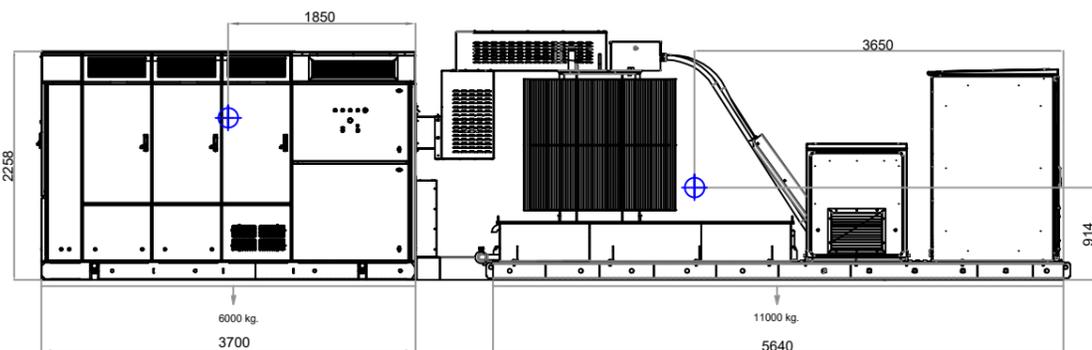


	Entrada de corriente continua y tierra
	Conexión a tierra y comunicaciones
	Conexión de media tensión
	Cabina de conexiones a tierra y comunicaciones (FO)

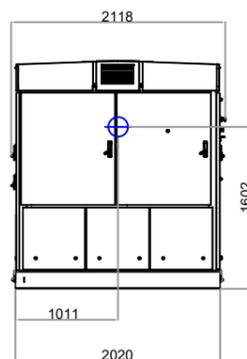
VISTA INFERIOR



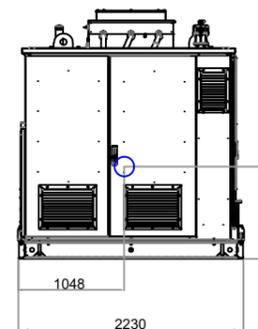
ALZADO



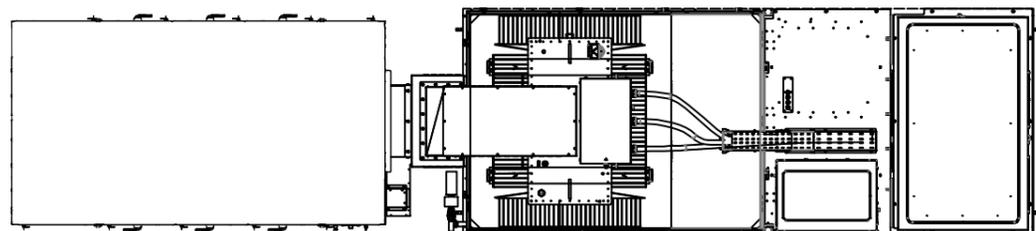
PERFIL DERECHO



VISTA INFERIOR

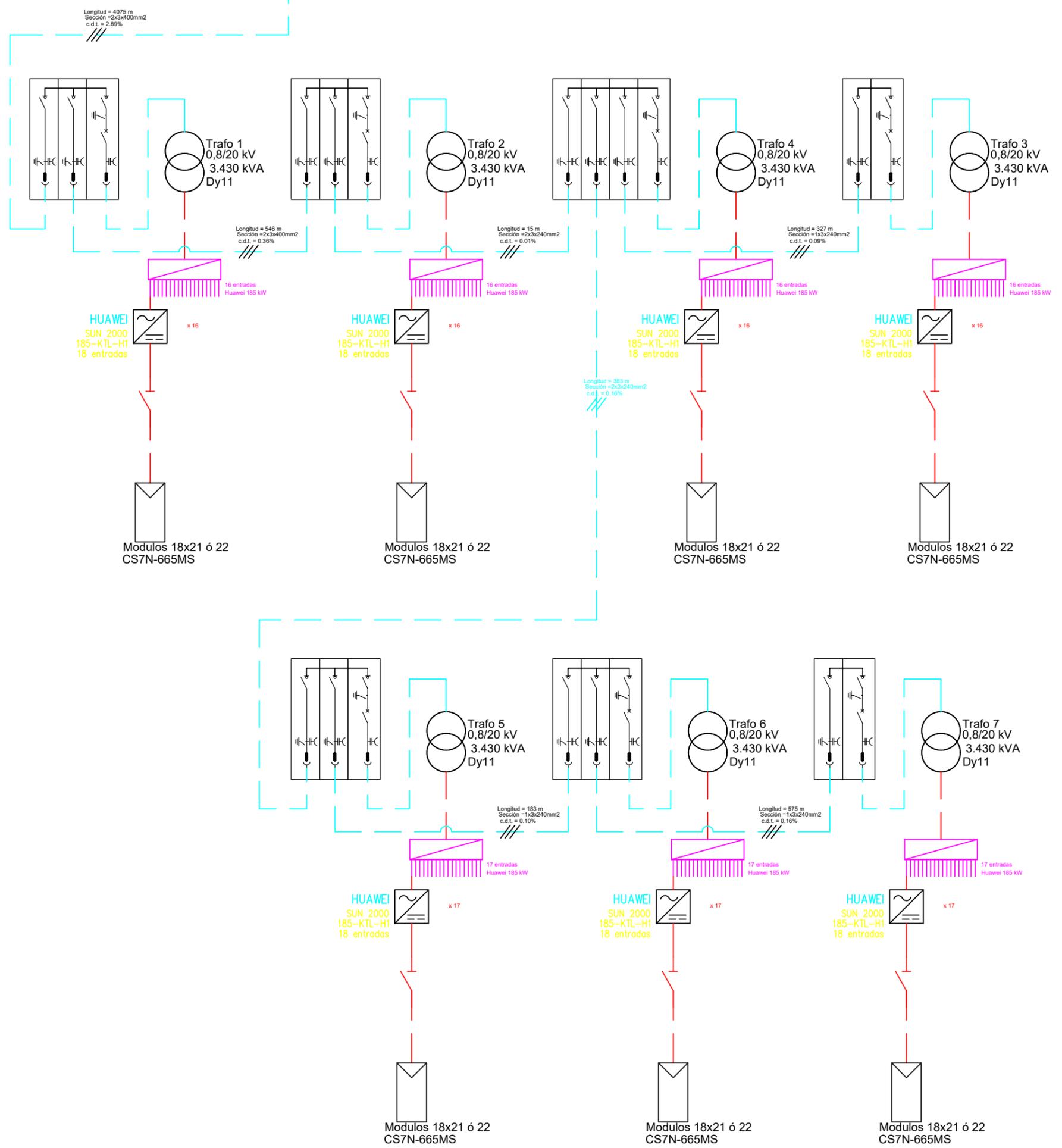
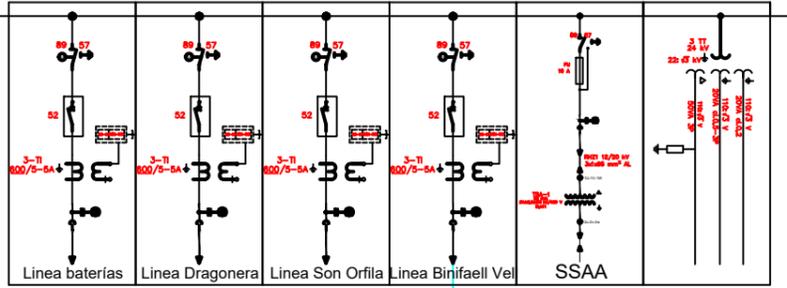


PLANTA



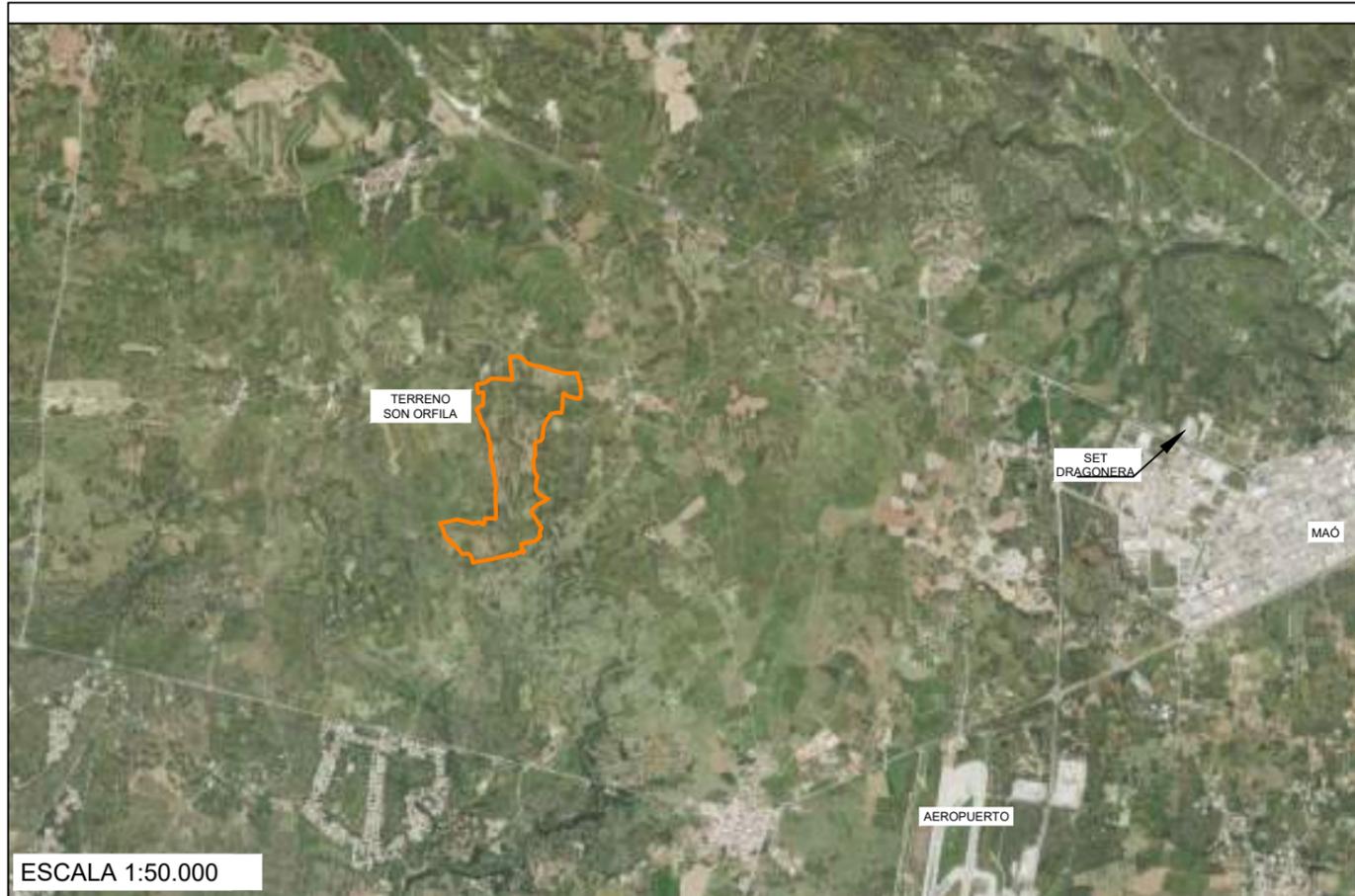
PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099
PLANO DE:	MVS3340/MVS3670 DE POWER ELECTRONICS
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	
FECHA:	MAYO 2021
NUM PLANO:	08
ESCALA:	1:70 A3

BARRAS 20 kV
Subestación Dragenera
Renovable



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	
PLANO DE: UNIFILAR BLOQUE FOTOVOLTAICO BINIFAELL VELL	NUM PLANO: 09
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	ESCALA: S/E A3
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

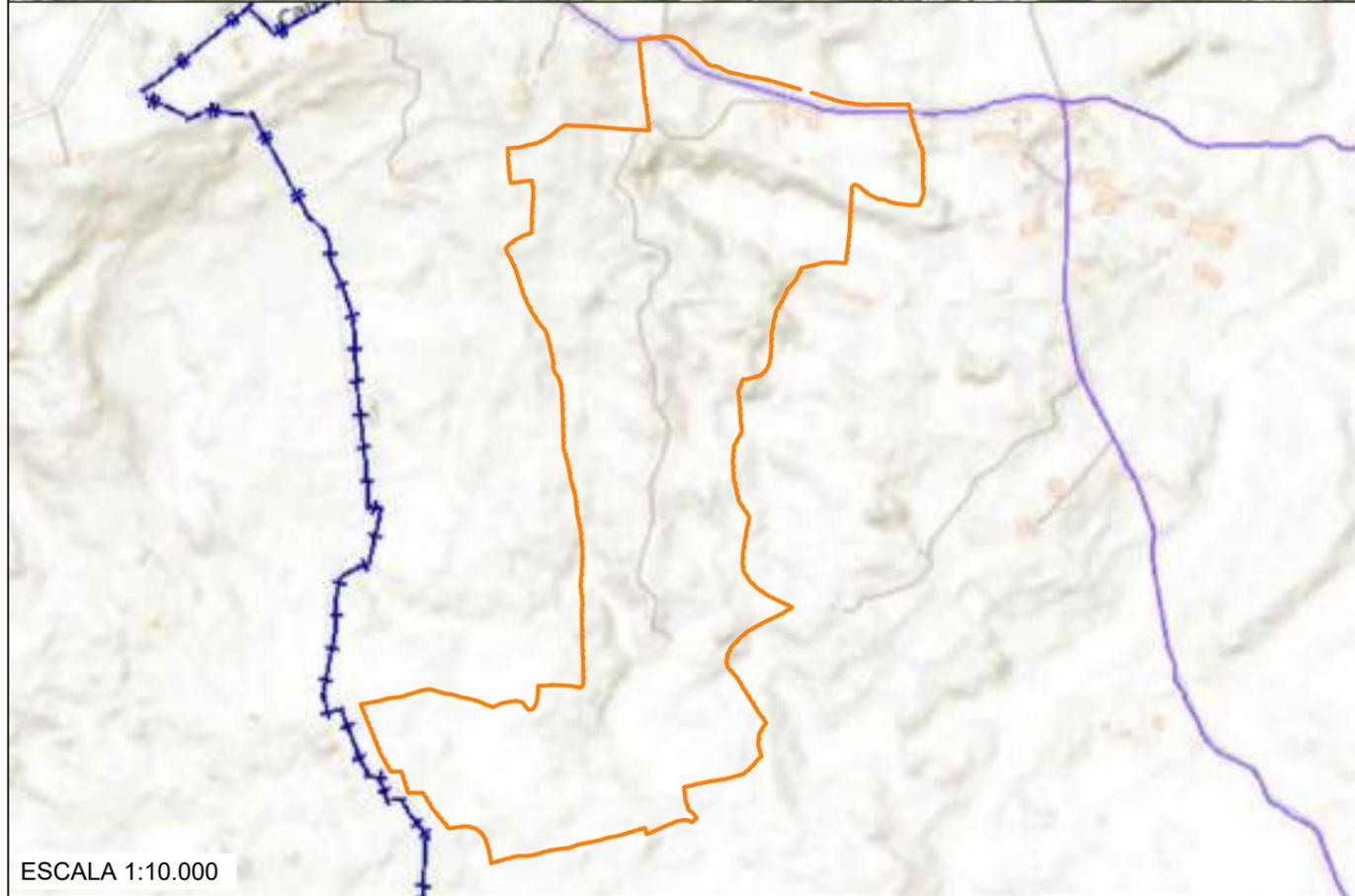
14.2 PLANOS BLOQUE FOTOVOLTAICO SON ORFILA



ESCALA 1:50.000



ESCALA 1:10.000



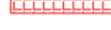
ESCALA 1:10.000

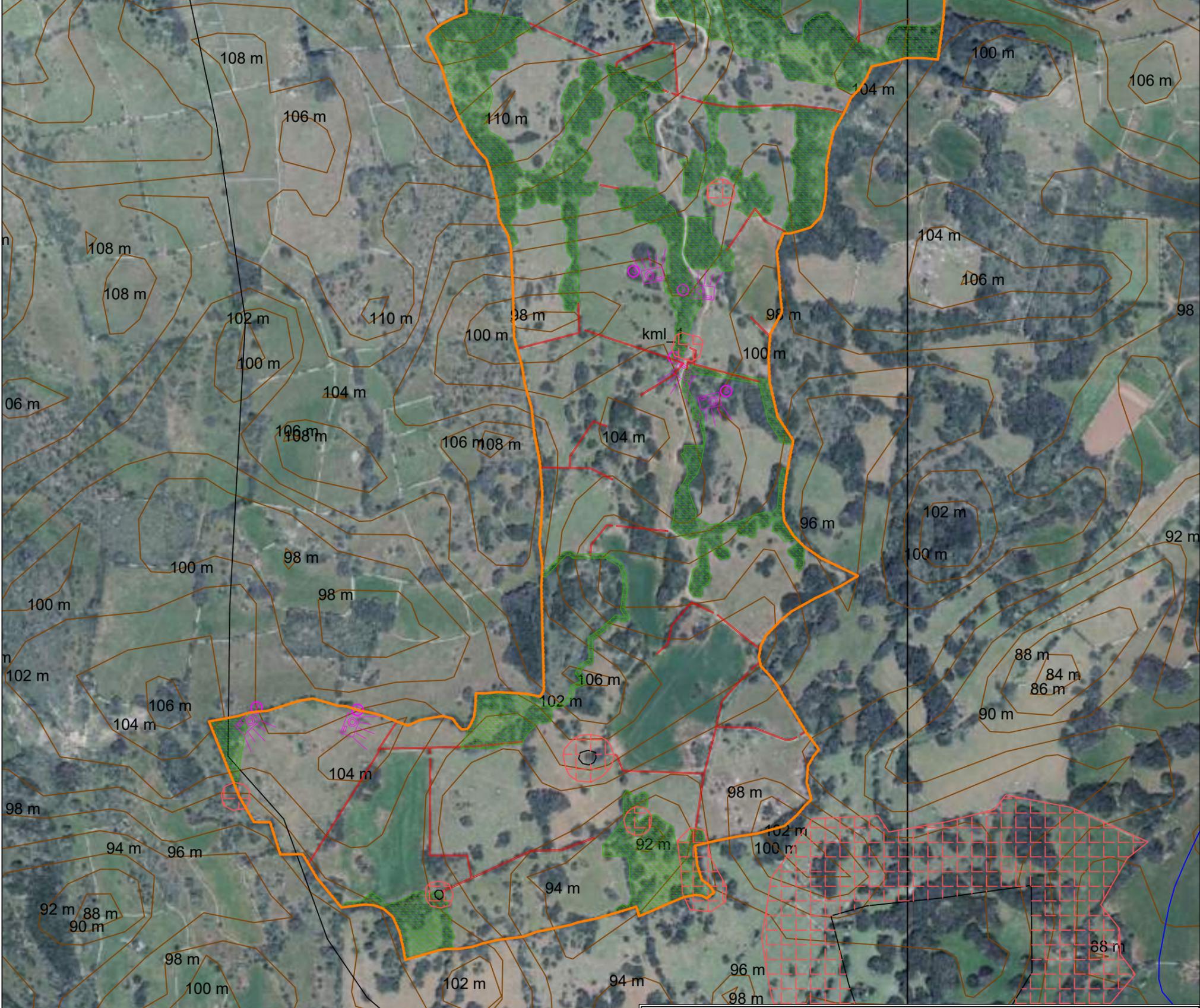
**POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA.
T.M.MAÓ, ILLES BALEARS**

REF.CATASTRAL: 07032A014000480000UY
ALTITUD RESPECTO AL MAR: ~100m

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 01
PLANO DE: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ESCALA: S/E A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

LEYENDA ESTADO ACTUAL

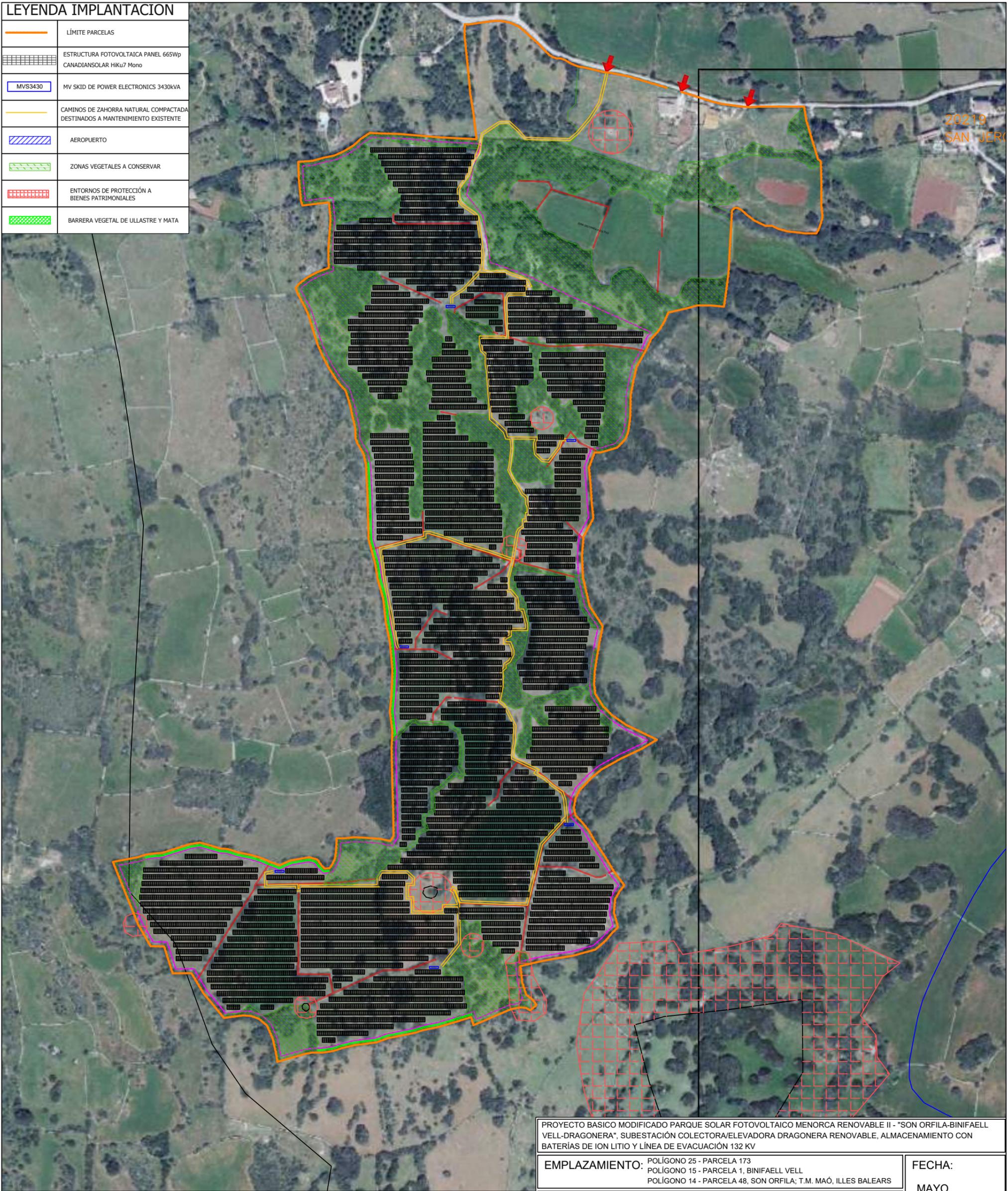
	LÍMITE PARCELAS
	CURVAS DE NIVEL
	TORRENTES (5m DE SERVIDUMBRE)
	MUROS PARED SECA (3m DE SERVIDUMBRE)
	ZONA VEGETAL NO OCUPADA
	ENTORNOS DE PROTECCIÓN A BIENES PATRIMONIALES
	FOTOS TOMADAS CON DRON



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	
PLANO DE: ESTADO ACTUAL SON ORFILA	NUM PLANO: 02
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	ESCALA: 1:4.000 A3
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

LEYENDA IMPLANTACION

	LÍMITE PARCELAS
	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA PANEL 665Wp CANADIANSOLAR HIKU7 Mono
	MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3430kVA
	CAMINOS DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA DESTINADOS A MANTENIMIENTO EXISTENTE
	AEROPUERTO
	ZONAS VEGETALES A CONSERVAR
	ENTORNOS DE PROTECCIÓN A BIENES PATRIMONIALES
	BARRERA VEGETAL DE ULLASTRE Y MATA



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

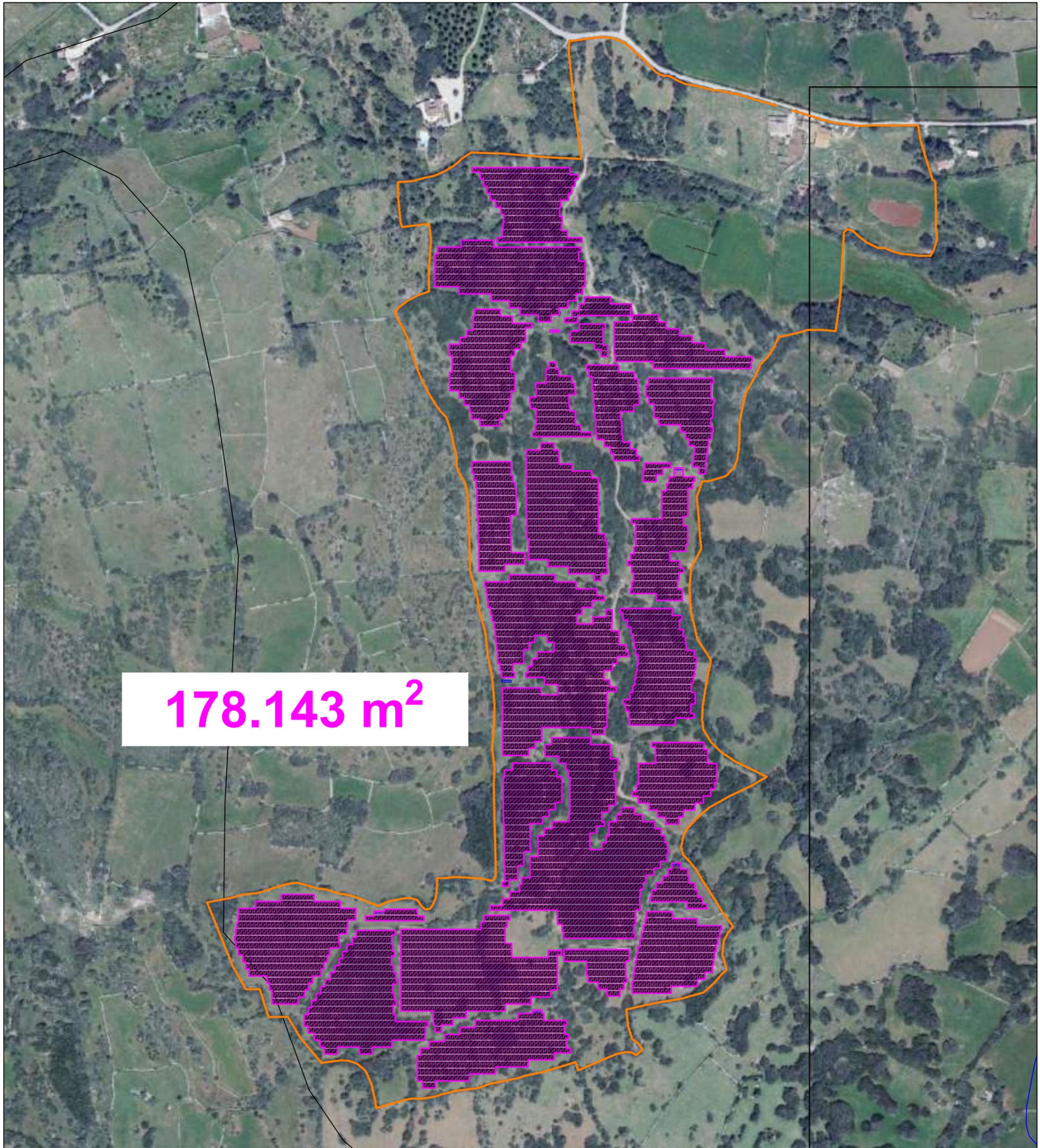
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
---	-------------------------------

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 03
--	-------------------------

PLANO DE: IMPLANTACIÓN GENERAL	ESCALA: 1:4.000 A3
---------------------------------------	------------------------------

JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

BLOQUE FOTOVOLTAICO - SON ORFILA	
LAYOUT INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: 20 ° NÚMERO DE MODULOS: 40.068 NÚMERO DE MESAS: 835 DISPOSICIÓN: 4H x I2 ESPACIO ENTRE FILAS: 2.80 M	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS MÓDULO: CANADIANSOLAR HIKU7 Mono POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 665 WP POTENCIA CC: 26.645.220 WP INVERSOR: HUAWEI SUN2000-185KTL-HI NÚMERO DE INVERSORES: 97 POTENCIA CA: 17.945.000 W



178.143 m²

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: AREA OCUPADA

NUM PLANO:
04

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

ESCALA:
1:4.000 A3

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

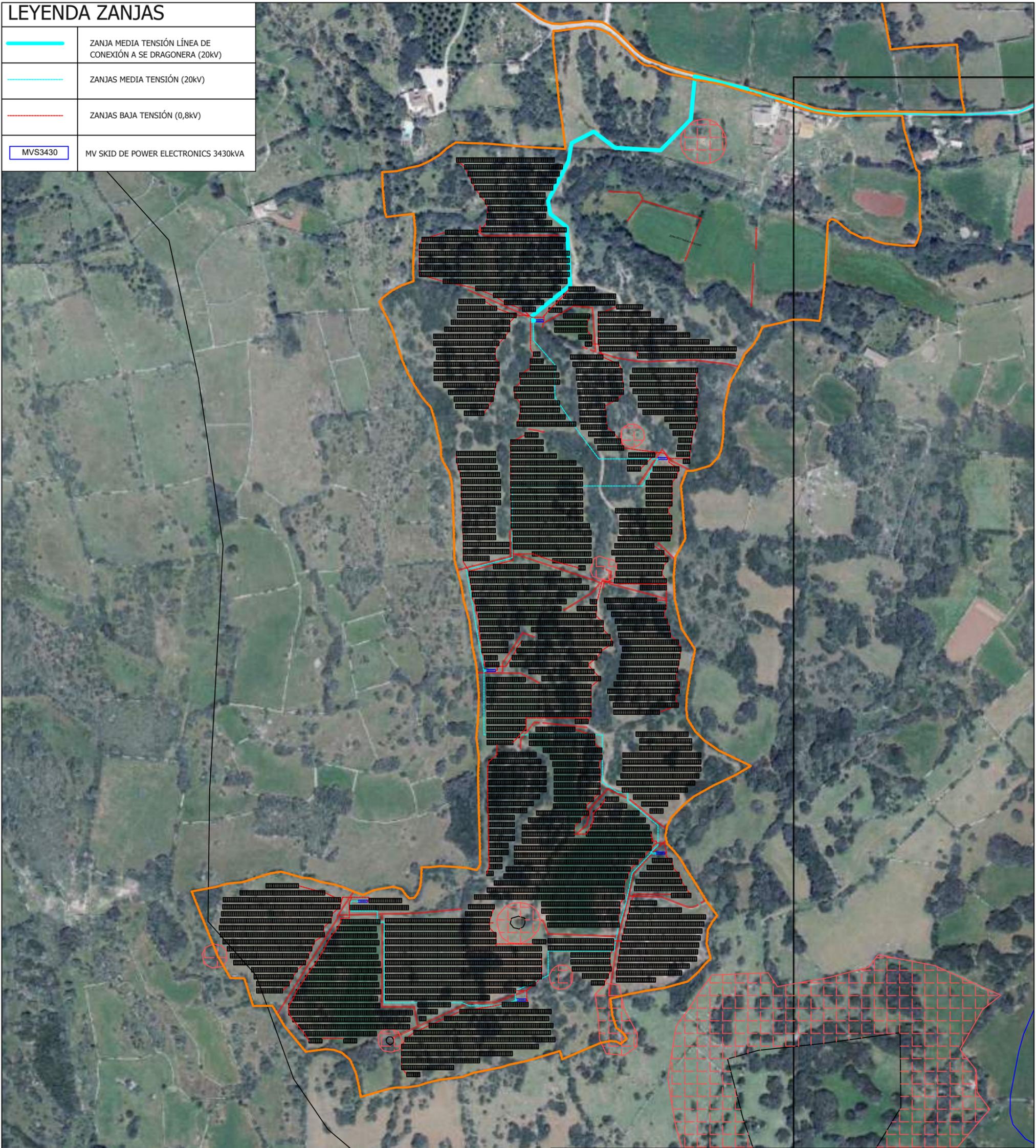
AFECCIONES CONSIDERADAS

PARCELAS COLINDANTES	10 metros
CONSTRUCCIONES	500 metros
MUROS DE PARED SECA	2,5 metros
ENTORNOS DE PROTECCIÓN BIENES PATRIMONIALES	área sombreada (segun arqueólogo)

TABLA DE SUPERFICIES

ÁREA TOTAL PARCELAS	391.380 m ²
ÁREA POLIGONAL OCUPADA	178.143 m ²
OCUPACIÓN POLIGONAL	45,52%
ÁREA SOBRE LA NORMAL	118.319 m ²
OCUPACIÓN SOBRE LA NORMAL	30,23%

LEYENDA ZANJAS	
	ZANJA MEDIA TENSIÓN LÍNEA DE CONEXIÓN A SE DRAGONERA (20kV)
	ZANJAS MEDIA TENSIÓN (20kV)
	ZANJAS BAJA TENSIÓN (0,8kV)
	MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3430kVA



DISTANCIAS TOTALES DE ZANJA		
	ZANJA BT	4.004 metros
	ZANJA MT	1.630 metros
	ZANJA MT EVACUACION	4.495 metros

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA:	MAYO 2021
----------------	--	--------	--------------

PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO:	05
-----------	---	------------	----

PLANO DE:	ZANJAS	ESCALA:	1:4.000 A3
-----------	--------	---------	------------

JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
--	--

GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
---	--

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	
--	--

LEYENDA BARRERA

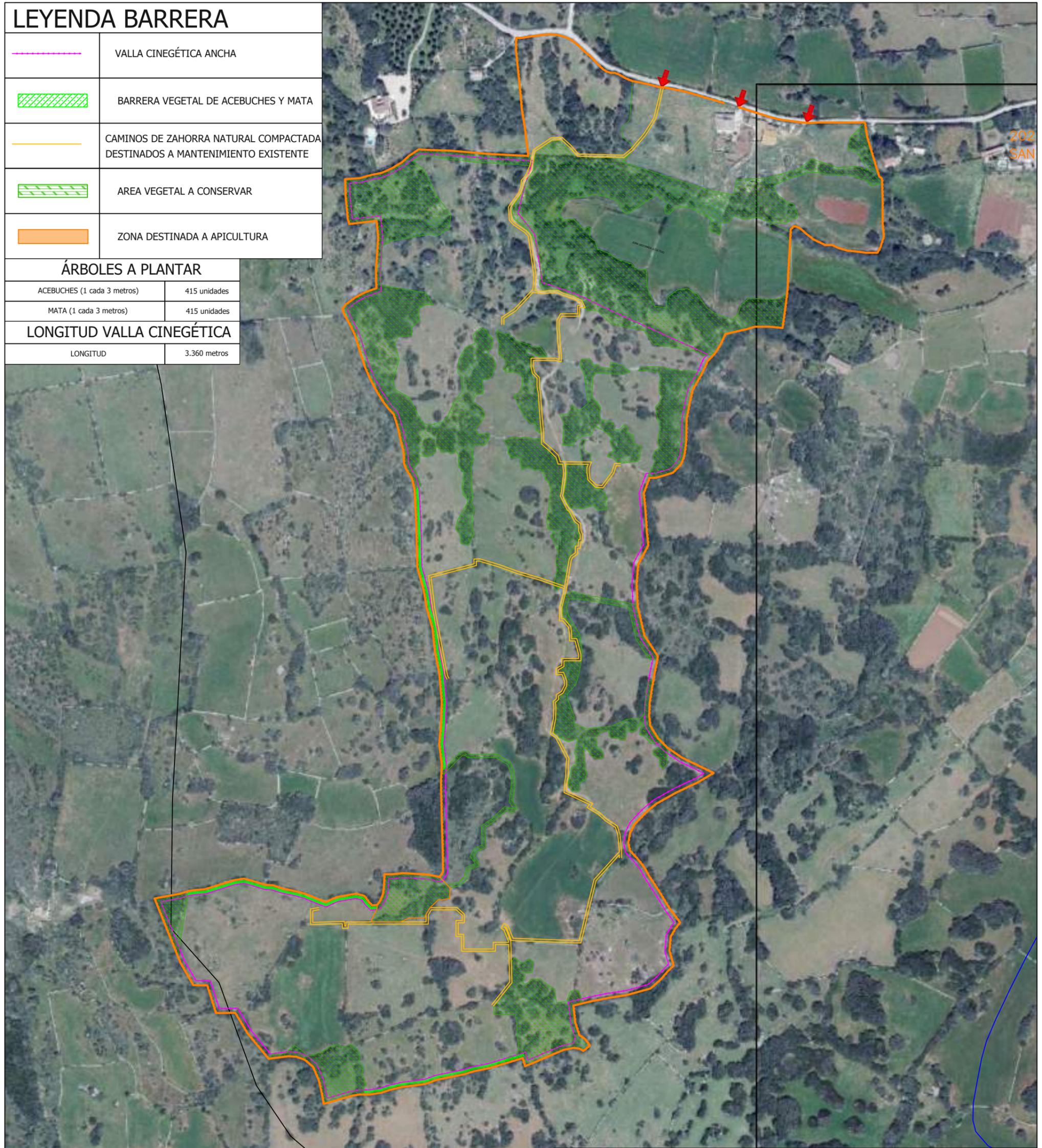
	VALLA CINEGÉTICA ANCHA
	BARRERA VEGETAL DE ACEBUCHES Y MATA
	CAMINOS DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA DESTINADOS A MANTENIMIENTO EXISTENTE
	AREA VEGETAL A CONSERVAR
	ZONA DESTINADA A APICULTURA

ÁRBOLES A PLANTAR

ACEBUCHES (1 cada 3 metros)	415 unidades
MATA (1 cada 3 metros)	415 unidades

LONGITUD VALLA CINEGÉTICA

LONGITUD	3.360 metros
----------	--------------

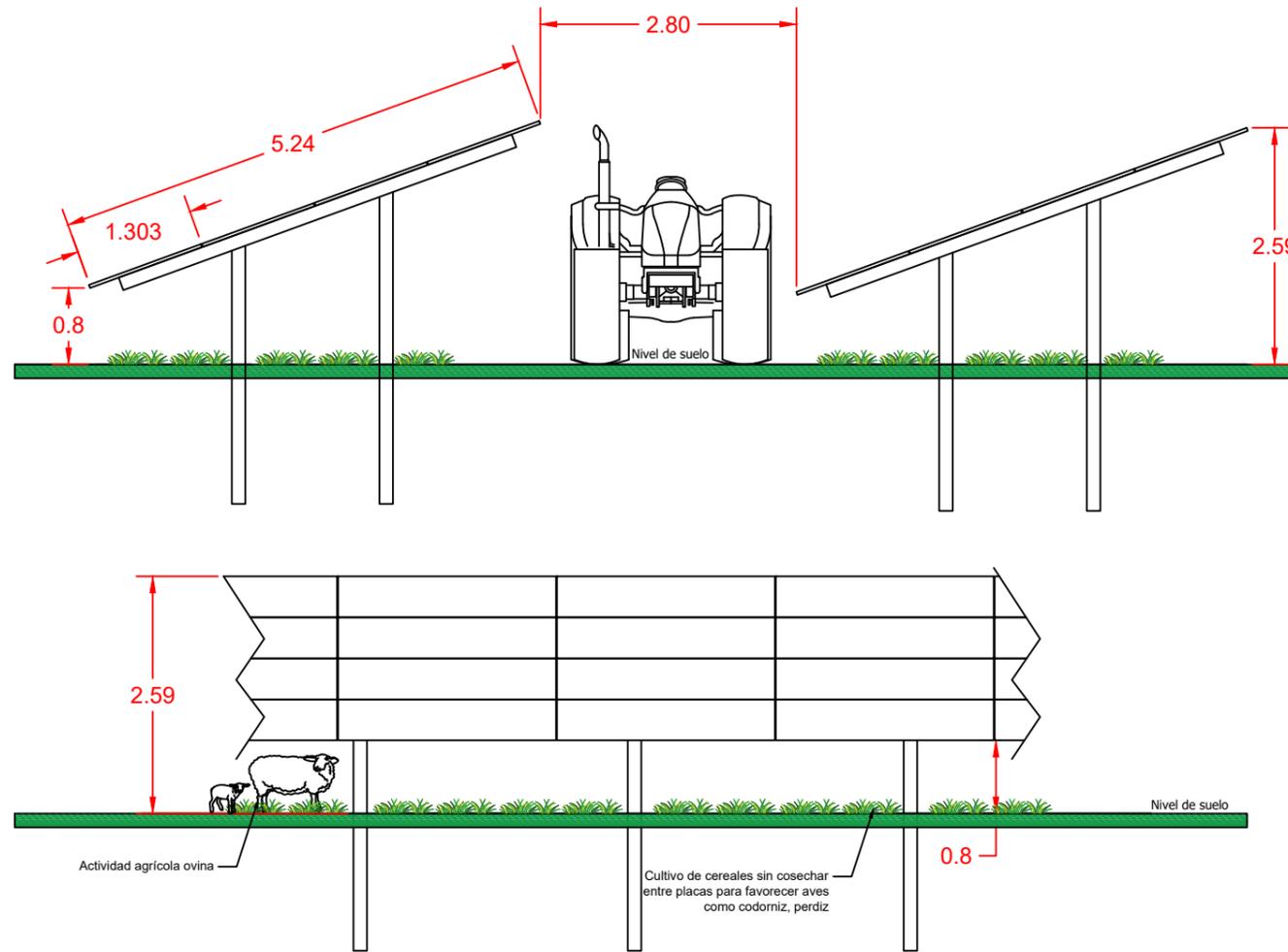


Como medidas de mejora ambiental se plantea:

1. Actividad agrícola de ganado ovino
2. Labores de mejora de bienes etnológicos presentes en el terreno
3. Instalación de abrevaderos para las aves
4. Cultivos de cereales sin cosechar para favorecer aves como la codorniz y perdiz
5. Plantación de aromáticas y flores silvestres en los lindes del parque para fomentar insectos que favorecen la polinización
6. Instalación de refugios de piedras (clapés) para nidos de aves
7. Paneles de abejas, cumpliendo con las distancias mínimas marcadas por el RD 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA:	MAYO 2021
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO:	06
PLANO DE:	ACCIONES AMBIENTALES	ESCALA:	1:4.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-			

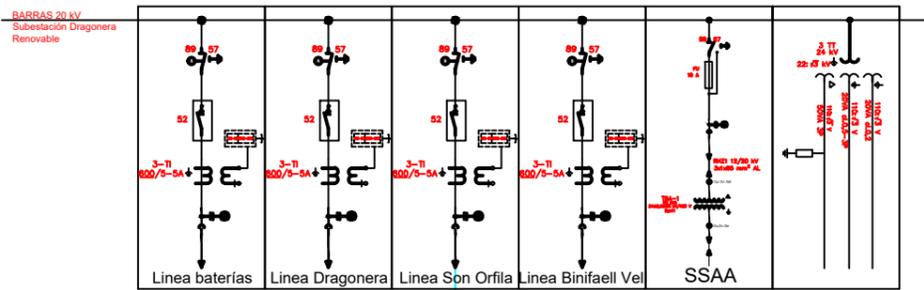


ESCALA 1:75 - DETALLE PERFIL Y ALZADO ESTRUCTURA

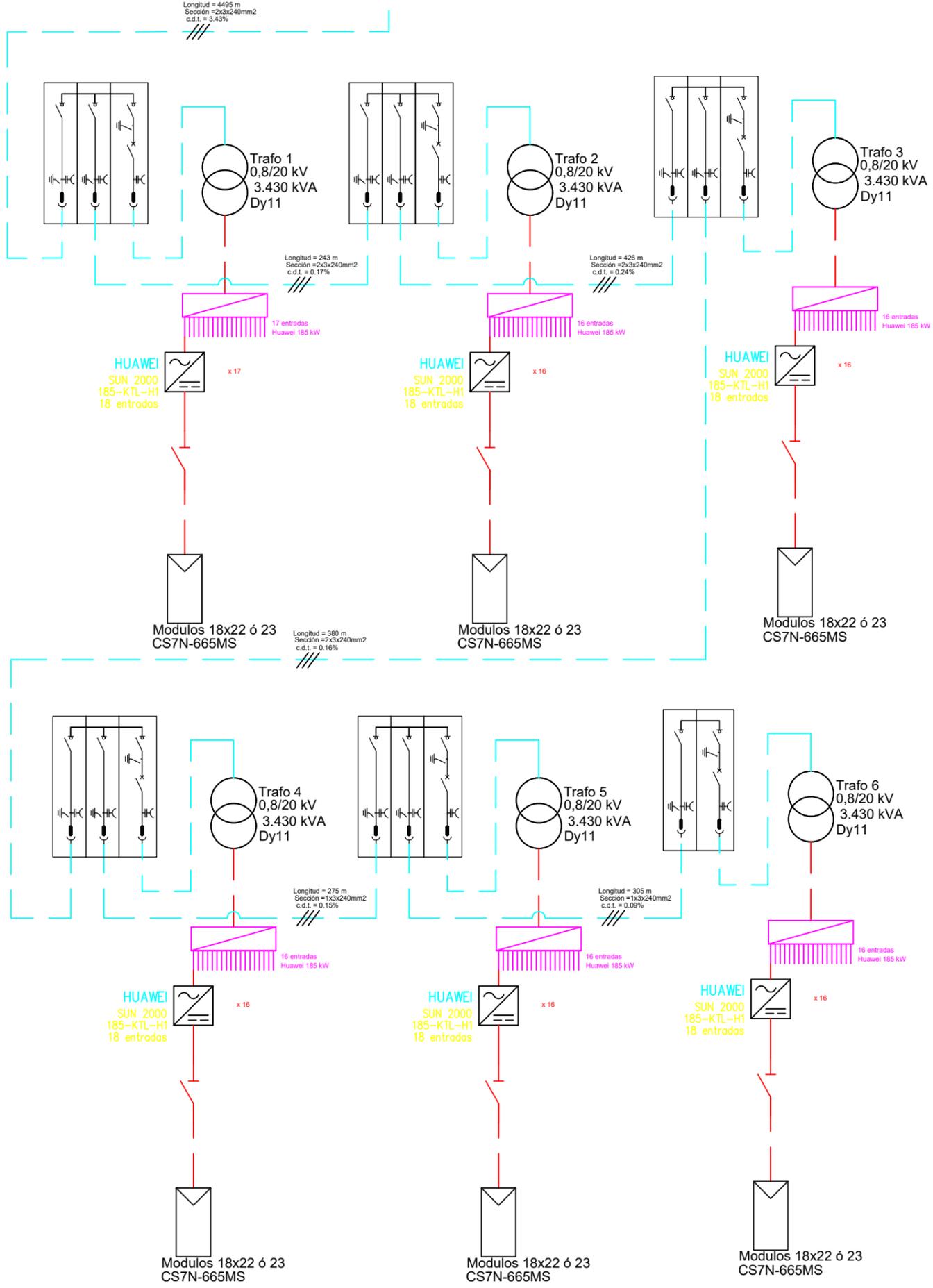


ESCALA 1:100 - DETALLE ZONA APICULTURA

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV		
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021	
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 07	
PLANO DE: DETALLE ESTRUCTURA Y ZONA APICULTURA	ESCALA: S/E A3	
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

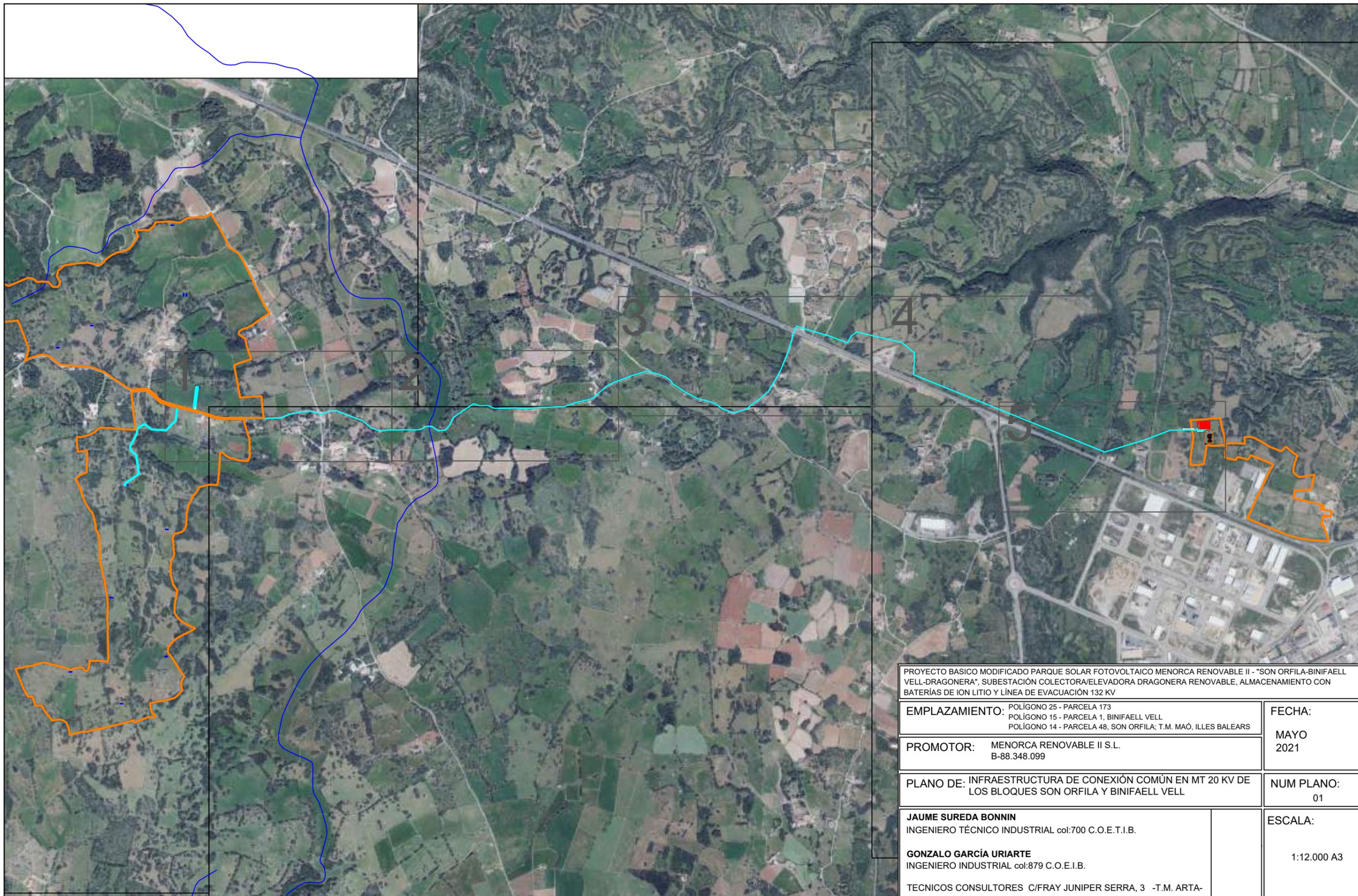


	LINEA BT
	LINEA MT

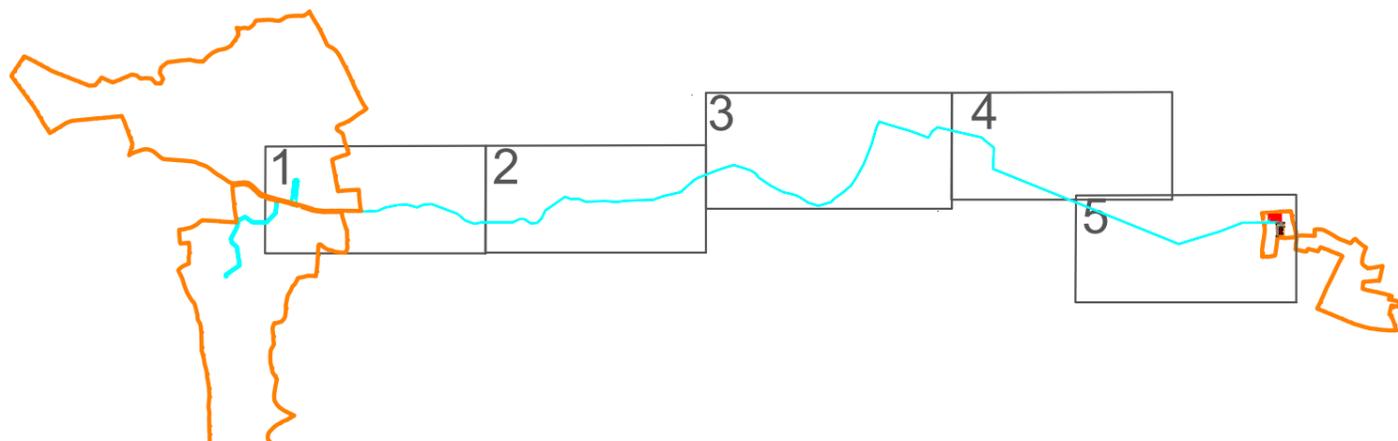
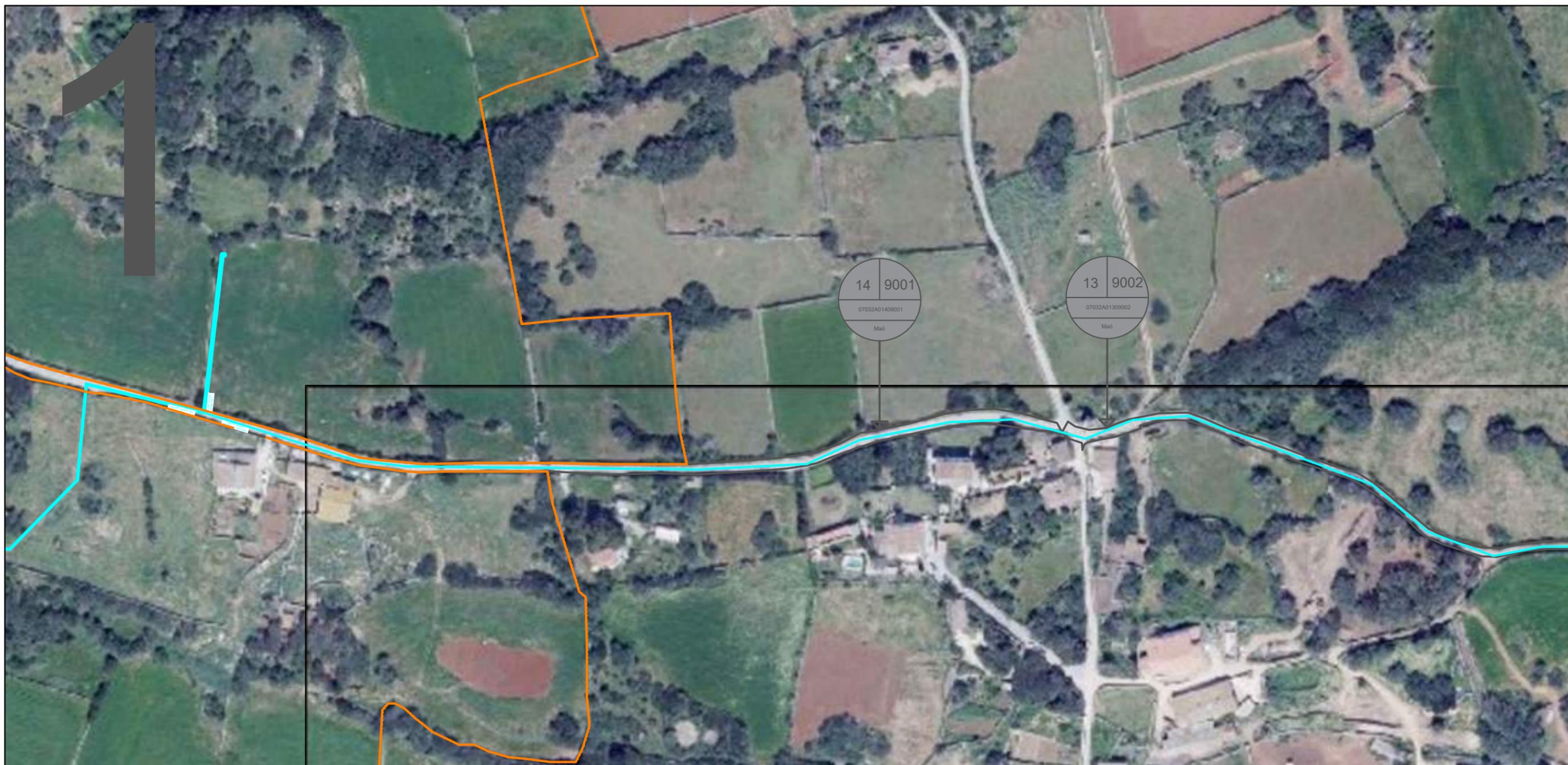


PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	
PLANO DE: UNIFILAR BLOQUE FOTOVOLTAICO SON ORFILA	NUM PLANO: 09
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	ESCALA: S/E A3

14.3 PLANOS LÍNEA DE CONEXIÓN CONJUNTA BINIFAELL VELL Y SON ORFILA



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 01
PLANO DE: INFRAESTRUCTURA DE CONEXION COMUN EN MT 20 KV DE LOS BLOQUES SON ORFILA Y BINIFAE LL VELL	ESCALA: 1:12.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: 1- INFRAESTRUCTURA DE CONEXION EN MT 20KV

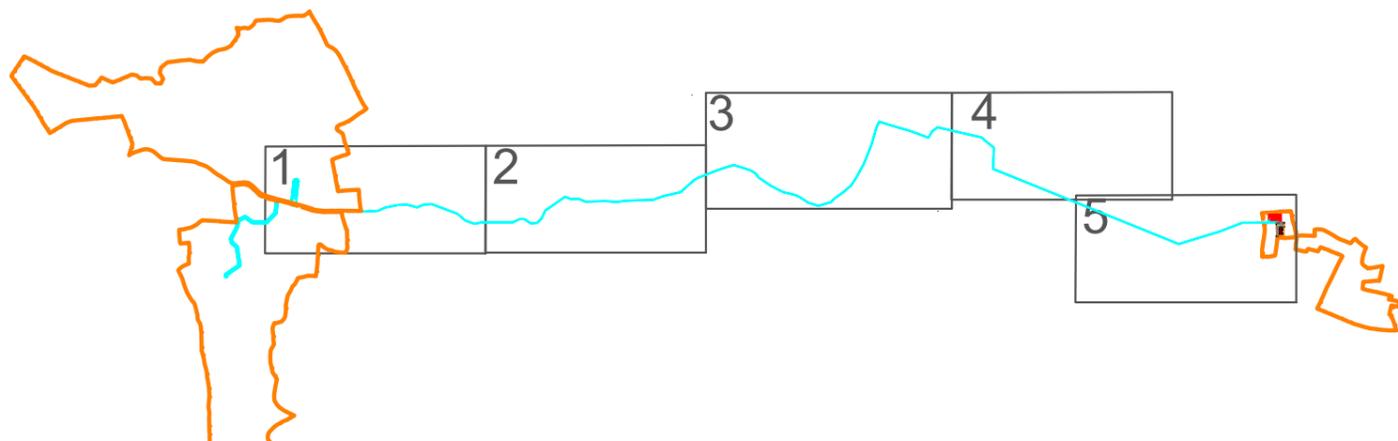
NUM PLANO:
02

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

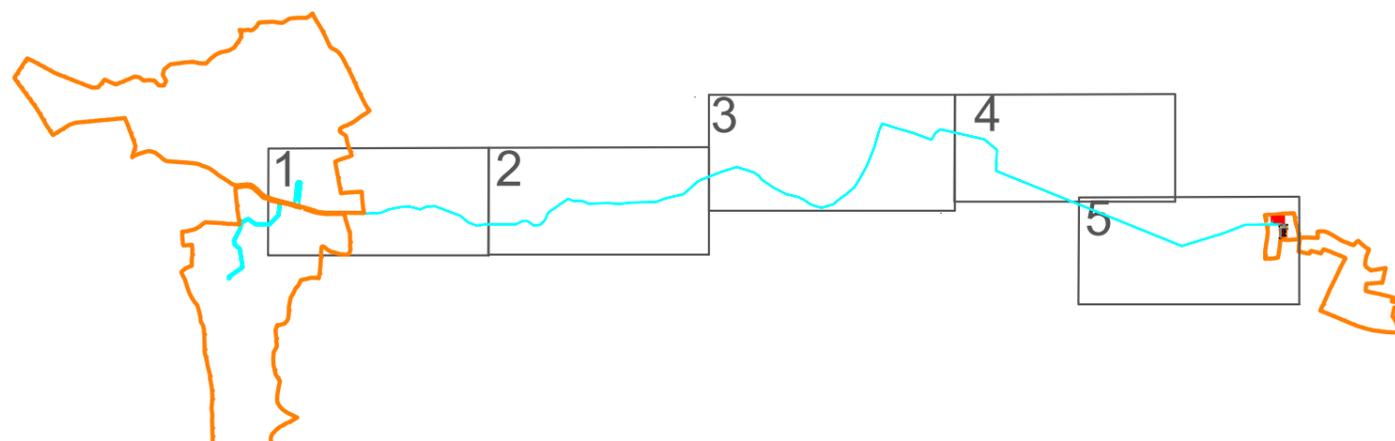
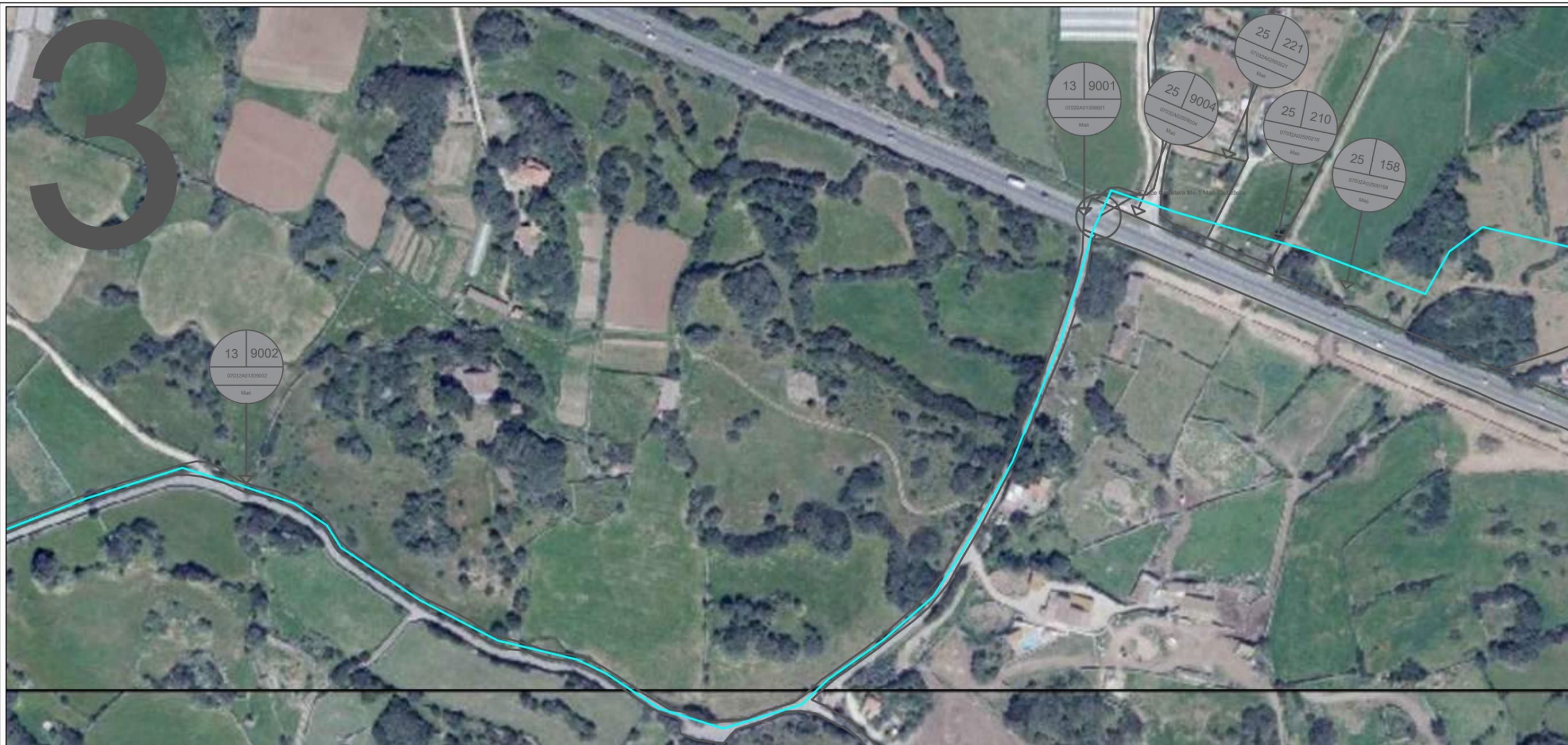
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

ESCALA:
1:2.000 A3



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 03
PLANO DE: 2- INFRAESTRUCTURA DE CONEXION EN MT 20kV	ESCALA: 1:2.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

3



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: 3- INFRAESTRUCTURA DE CONEXION EN MT 20kV

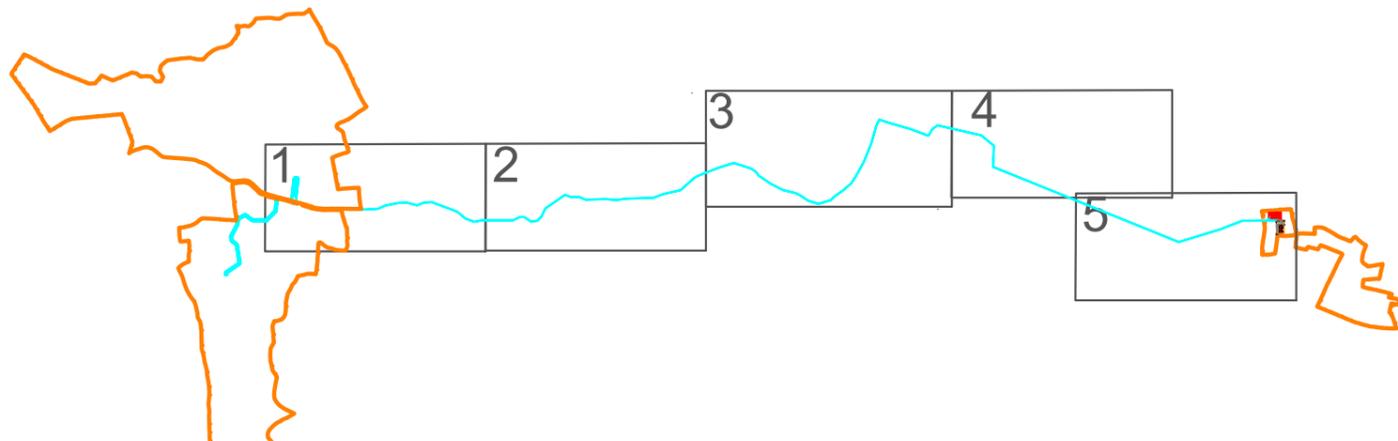
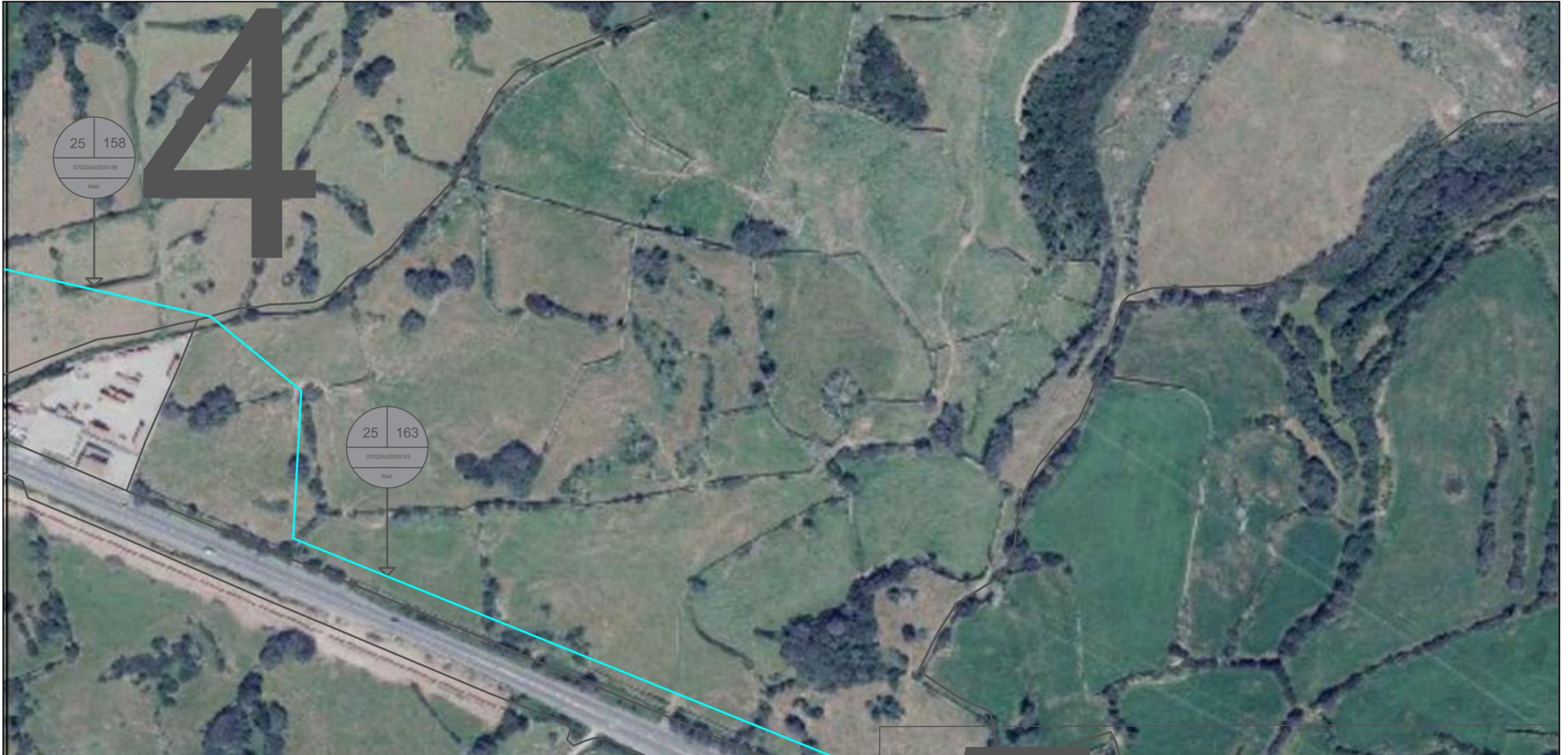
NUM PLANO:
04

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

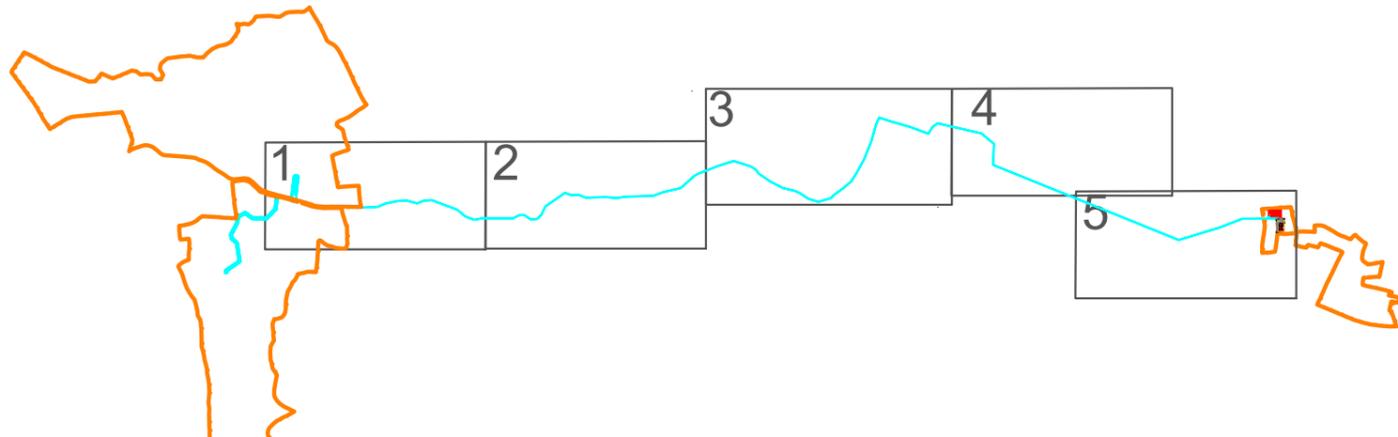
ESCALA:
1:2.000 A3

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

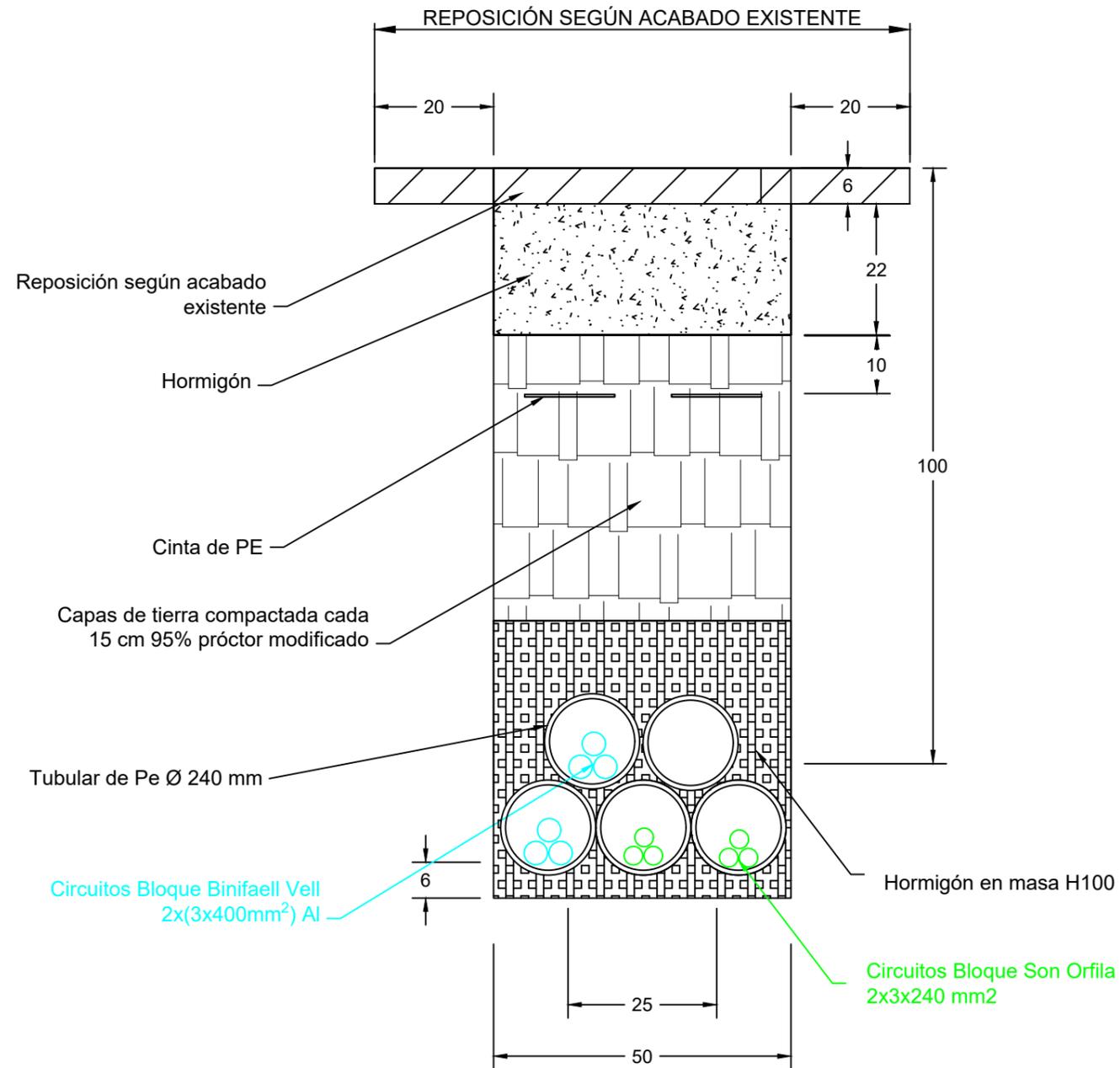
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV		
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS		FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099		NUM PLANO: 05
PLANO DE: 4- INFRAESTRUCTURA DE CONEXION EN MT 20kV		ESCALA: 1:2.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.		
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.		
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

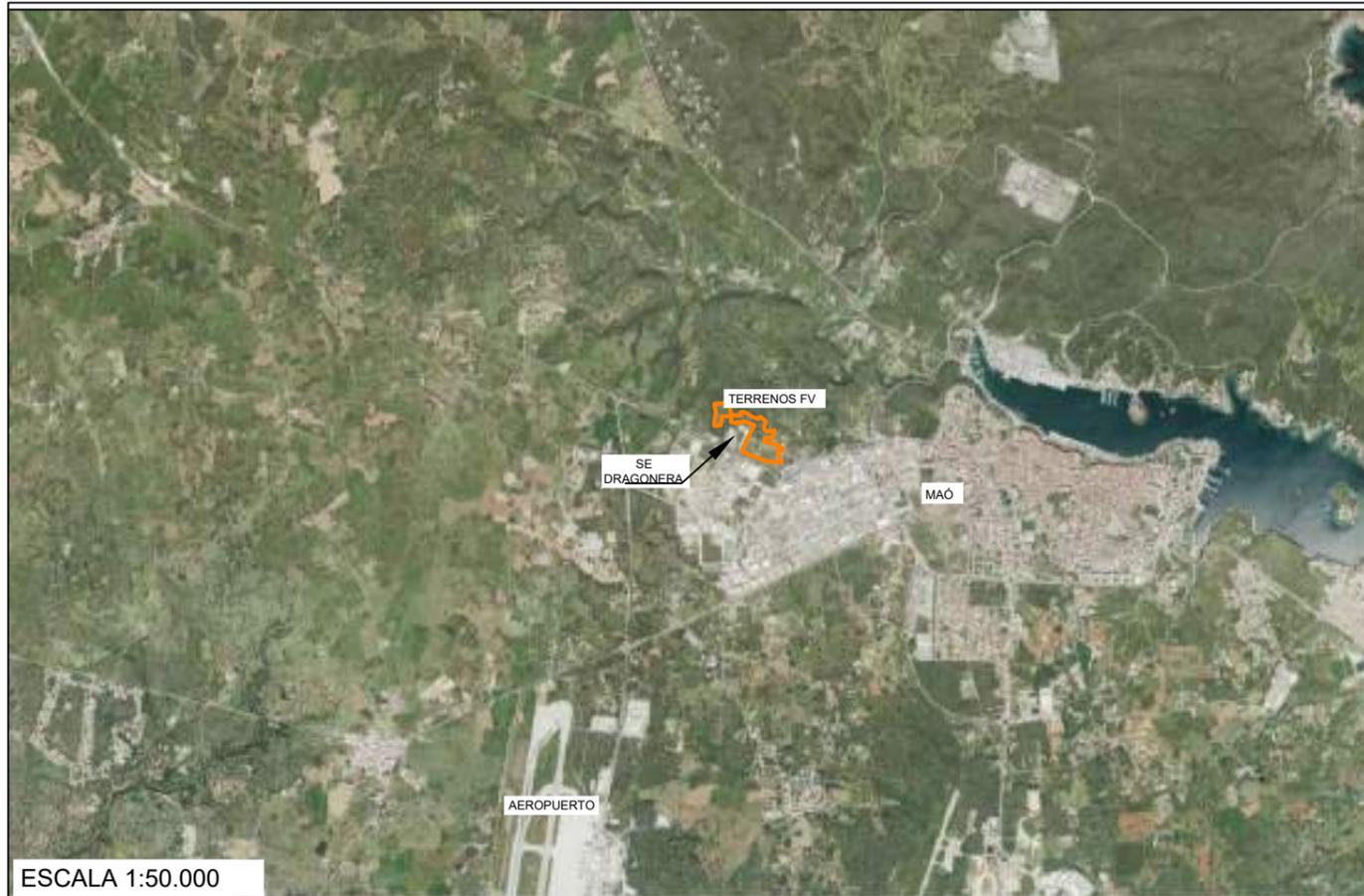


PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 06
PLANO DE: 5- INFRAESTRUCTURA DE CONEXION EN MT 20kV	ESCALA: 1:2.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

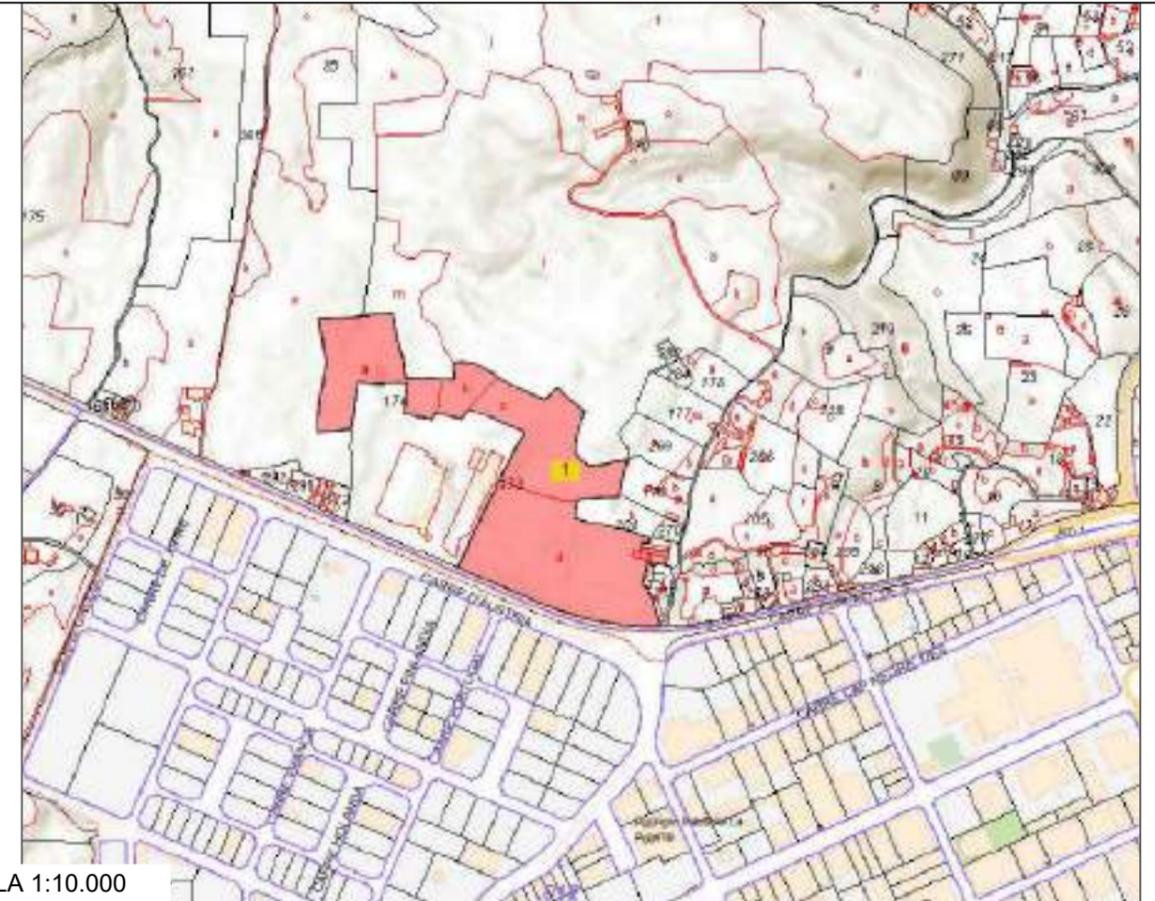


PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV		
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021	
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 07	
PLANO DE: ZANJA DE CONEXION EN MT 20KV	ESCALA: 1:2.000 A3	
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.		
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.		
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

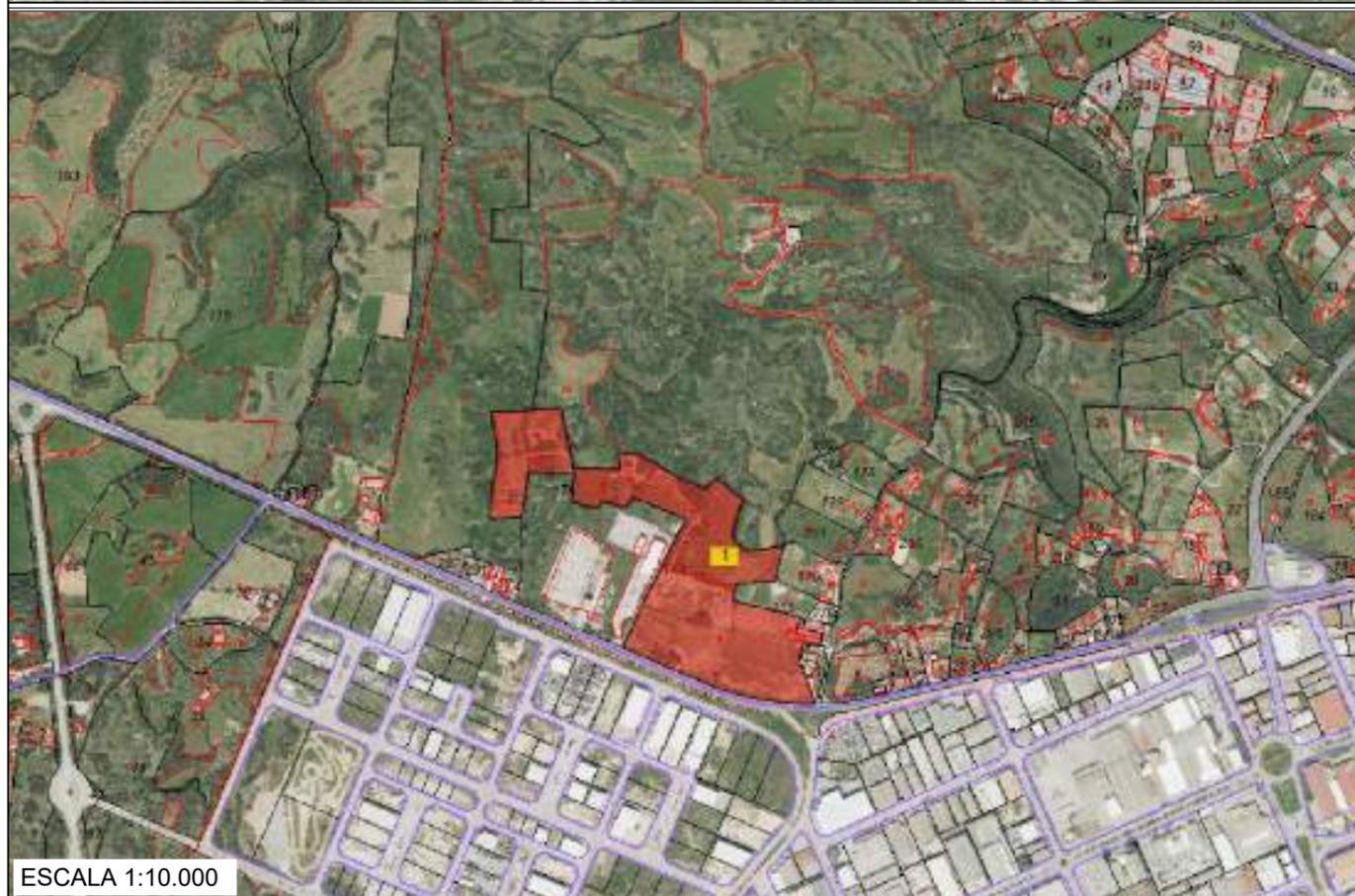
14.4 PLANOS BLOQUE FOTOVOLTAICO DRAGONERA



ESCALA 1:50.000



ESCALA 1:10.000



ESCALA 1:10.000

**POLÍGONO 25 - PARCELA 173, DRAGONERA.
T.M. MAÓ, ILLES BALEARS**

REF.CATASTRAL: 07032A025001730000UZ

ALTITUD RESPECTO AL MAR: ~60m

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV		
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021	
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 01	
PLANO DE: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	ESCALA: S/E A3	
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.		
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.		
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

LEYENDA ESTADO ACTUAL

	LÍMITE PARCELAS
	CURVAS DE NIVEL
	MUROS PARED SECA (3m DE SERVIDUMBRE)
	ZONA VEGETAL NO OCUPADA
	ZONAS NO OCUPABLES (ENCINAR)
	ENTORNOS DE PROTECCIÓN A BIENES PATRIMONIALES



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
---	-------------------------------

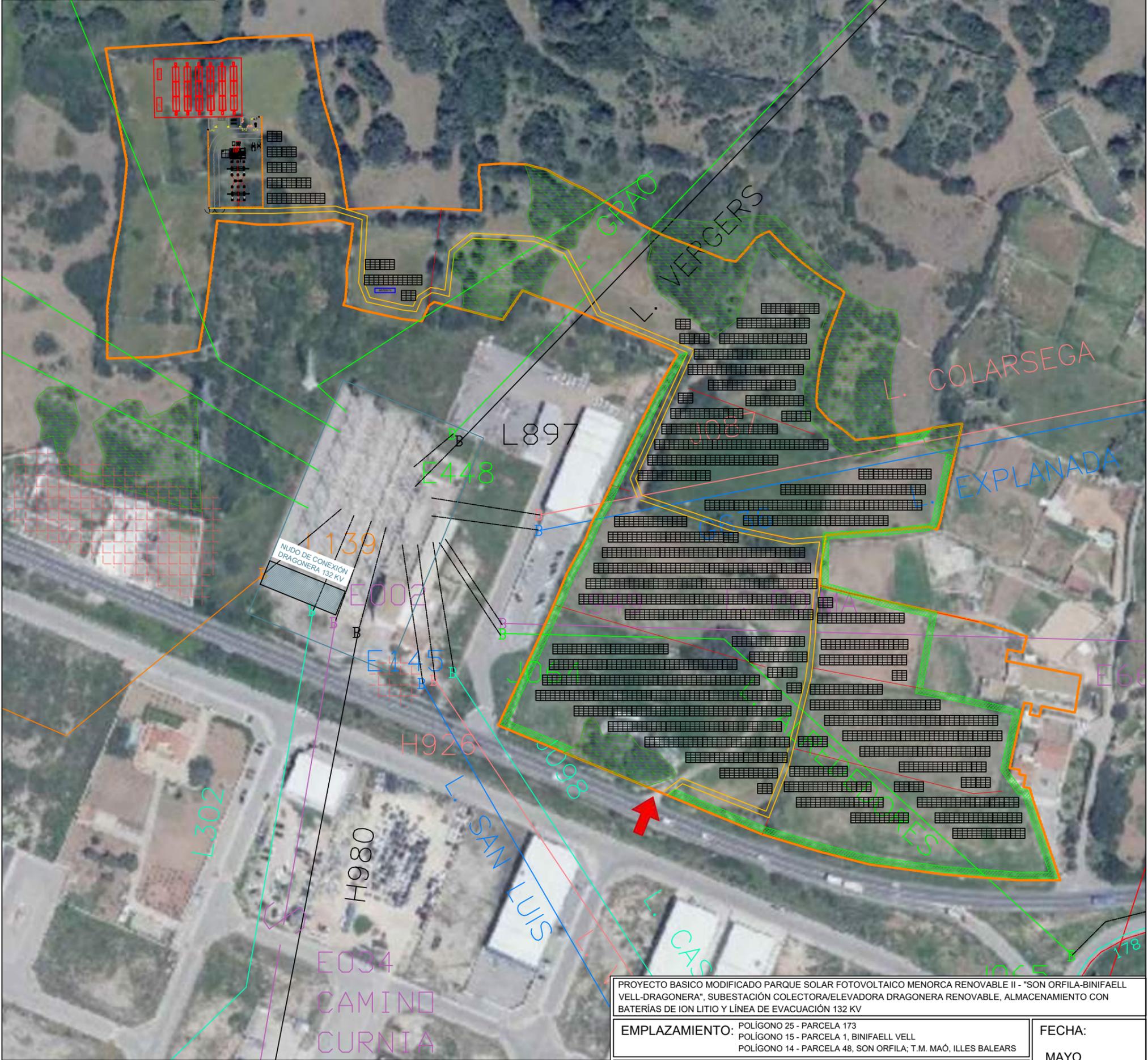
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 02
--	-------------------------

PLANO DE: ESTADO ACTUAL BLOQUE DRAGONERA	ESCALA: 1:2.000 A3
---	------------------------------

JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

LEYENDA IMPLANTACION

	LÍMITE PARCELAS
	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA PANEL 665Wp CANADIANSOLAR HIKU7 Mono
	MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3800kVA
	CAMINOS DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA DESTINADOS A MANTENIMIENTO EXISTENTE
	AEROPUERTO
	ZONAS VEGETALES A CONSERVAR
	ZONAS NO OCUPABLES (ENCINAR)
	ENTORNOS DE PROTECCIÓN A BIENES PATRIMONIALES
	BARRERA VEGETAL DE ULLASTRE Y MATA



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

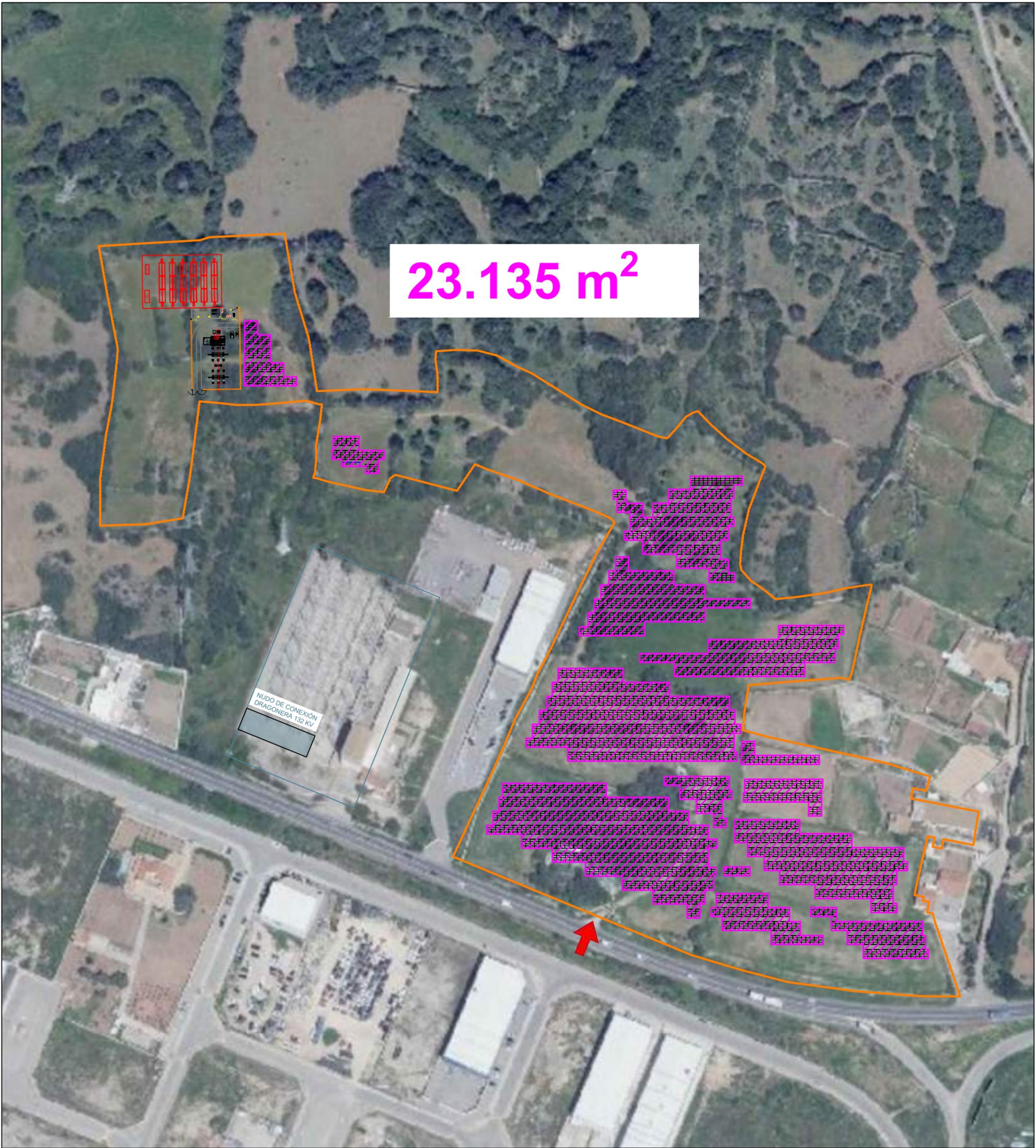
EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
---	-------------------------------

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	
--	--

PLANO DE: IMPLANTACIÓN GENERAL	NUM PLANO: 03
---------------------------------------	-------------------------

JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	ESCALA: 1:2.000 A3
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	

BLOQUE FOTOVOLTAICO - DRAGONERA	
LAYOUT INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS: 20 ° NÚMERO DE MODULOS: 5.556 NÚMERO DE MESAS: 116 DISPOSICIÓN: 4H x 12 ESPACIO ENTRE FILAS: 2.80 M	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS MÓDULO: CANADIANSOLAR HIKU7 Mono POTENCIA NOMINAL DE LOS MÓDULOS: 665 WP POTENCIA CC: 3.694.740 WP INVERSOR: HUAWEI SUN2000-185KTL-HI NÚMERO DE INVERSORES: 21 POTENCIA CA: 3.730.000 W



23.135 m²

NUDO DE CONEXIÓN DRAGONERA 132 KV

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

AFECCIONES CONSIDERADAS

PARCELAS COLINDANTES	10 metros
MUROS DE PARED SECA	2,5 metros
ENTORNOS DE PROTECCIÓN BIENES PATRIMONIALES	área sombreada (segun arqueólogo)
L.A.A.T	25 metros
L.A.M.T	7 metros
L.A.S.T	3 metros
CARRETERA ME-1 MAÓ - CIUTADELLA	18 metros

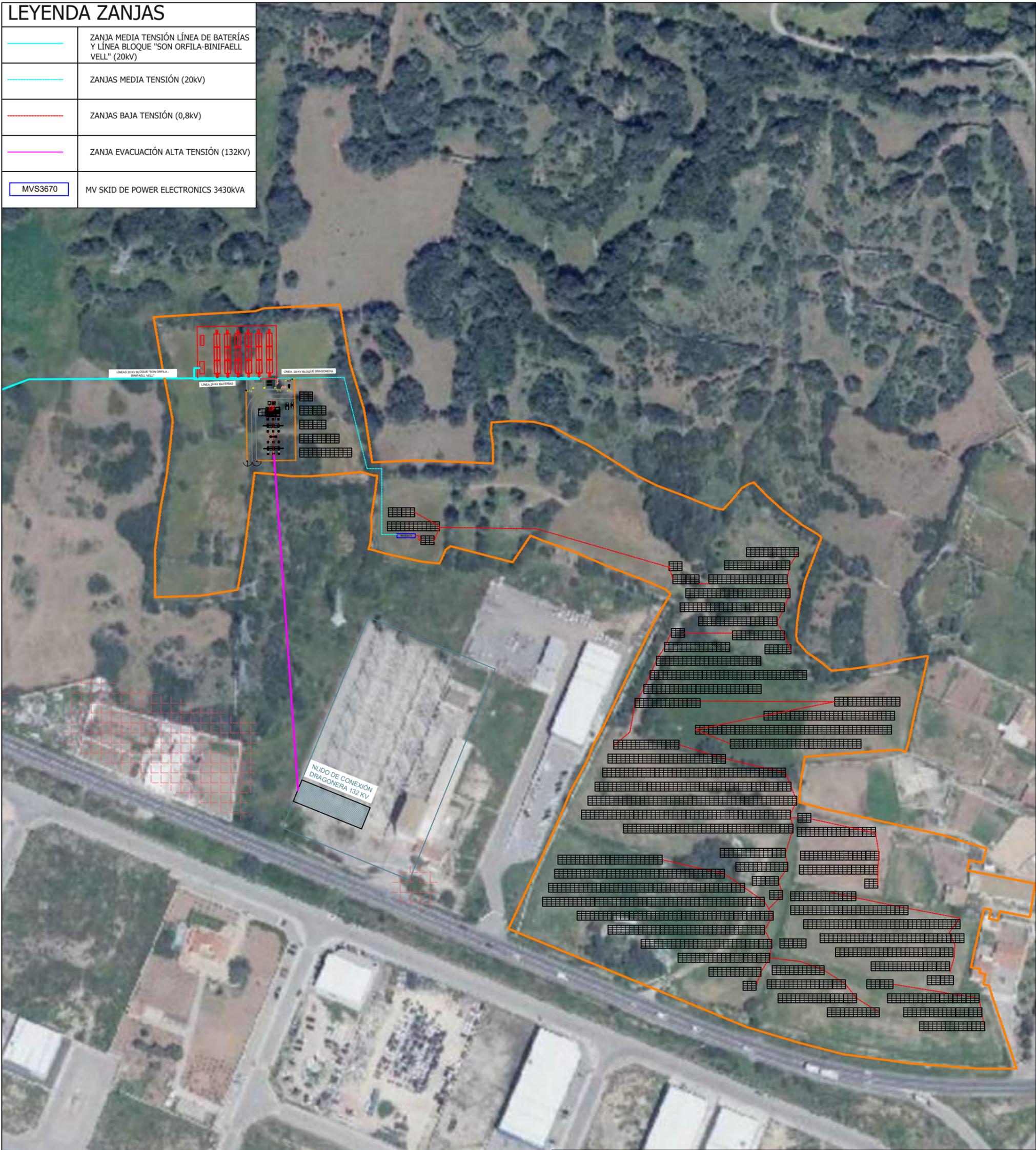
TABLA DE SUPERFICIES

ÁREA TOTAL PARCELA	70.657 m ²
ÁREA POLIGONAL OCUPADA	23.135 m ²
OCUPACIÓN POLIGONAL	32,74%
ÁREA SOBRE LA NORMAL	16.410 m ²
OCUPACIÓN SOBRE LA NORMAL	23,23%

EMPLAZAMIENTO:	POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA:	MAYO 2021
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO:	04

PLANO DE:	AREA OCUPADA	ESCALA:	1:2.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.		GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-			

LEYENDA ZANJAS	
	ZANJA MEDIA TENSIÓN LÍNEA DE BATERÍAS Y LÍNEA BLOQUE "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL" (20kV)
	ZANJAS MEDIA TENSIÓN (20kV)
	ZANJAS BAJA TENSIÓN (0,8kV)
	ZANJA EVACUACIÓN ALTA TENSIÓN (132KV)
	MVS3670 MV SKID DE POWER ELECTRONICS 3430KVA

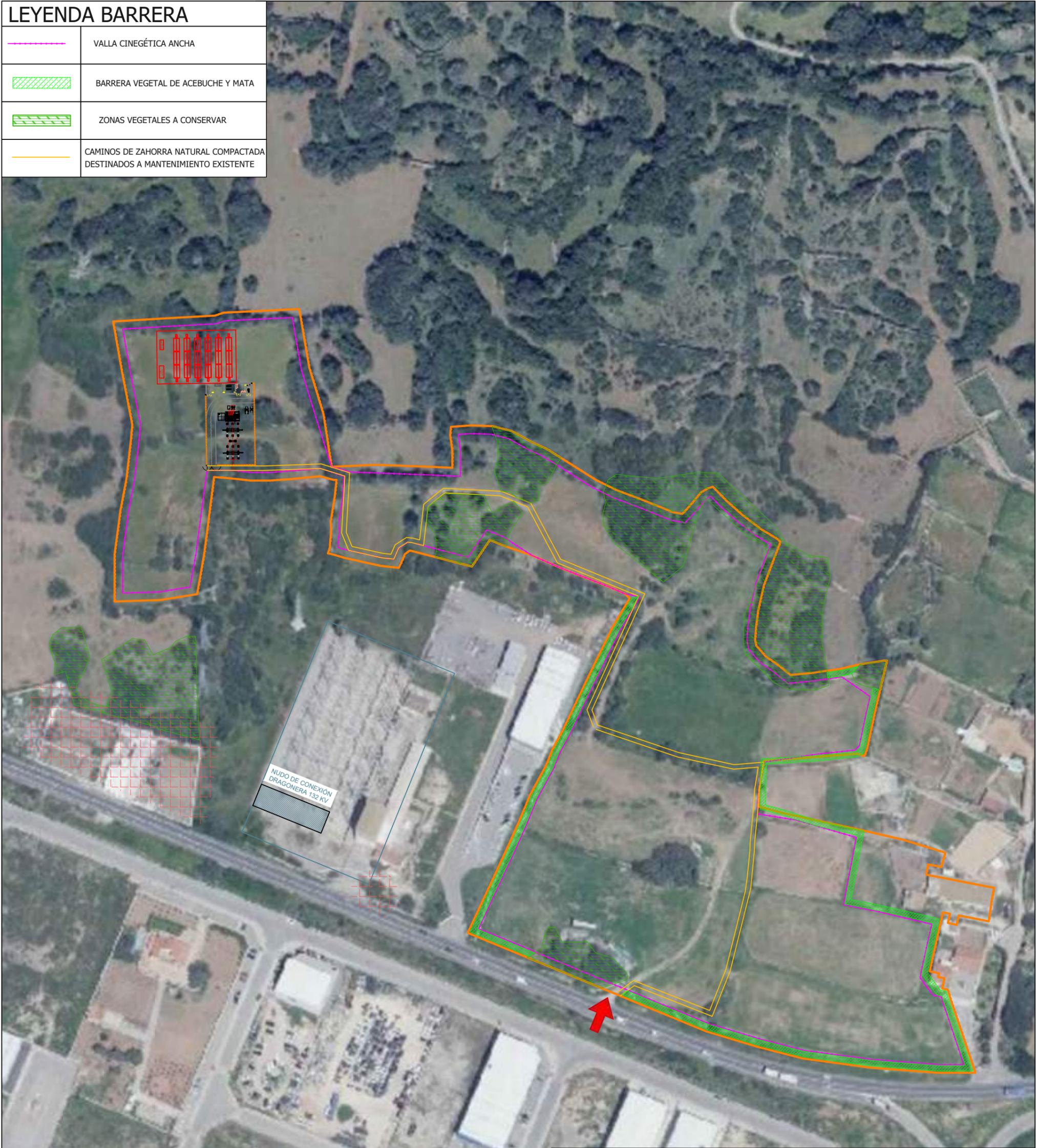


DISTANCIAS TOTALES DE ZANJA		
	ZANJA BT	1.080 metros
	ZANJA MT	152 metros
	ZANJA MT EVACUACION	190 metros

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV		
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021	
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 05	
PLANO DE: ZANJAS	ESCALA: 1:2.000 A3	
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.		
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.		
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

LEYENDA BARRERA

	VALLA CINEGÉTICA ANCHA
	BARRERA VEGETAL DE ACEBUCHES Y MATA
	ZONAS VEGETALES A CONSERVAR
	CAMINOS DE ZAHORRA NATURAL COMPACTADA DESTINADOS A MANTENIMIENTO EXISTENTE



ÁRBOLES A PLANTAR

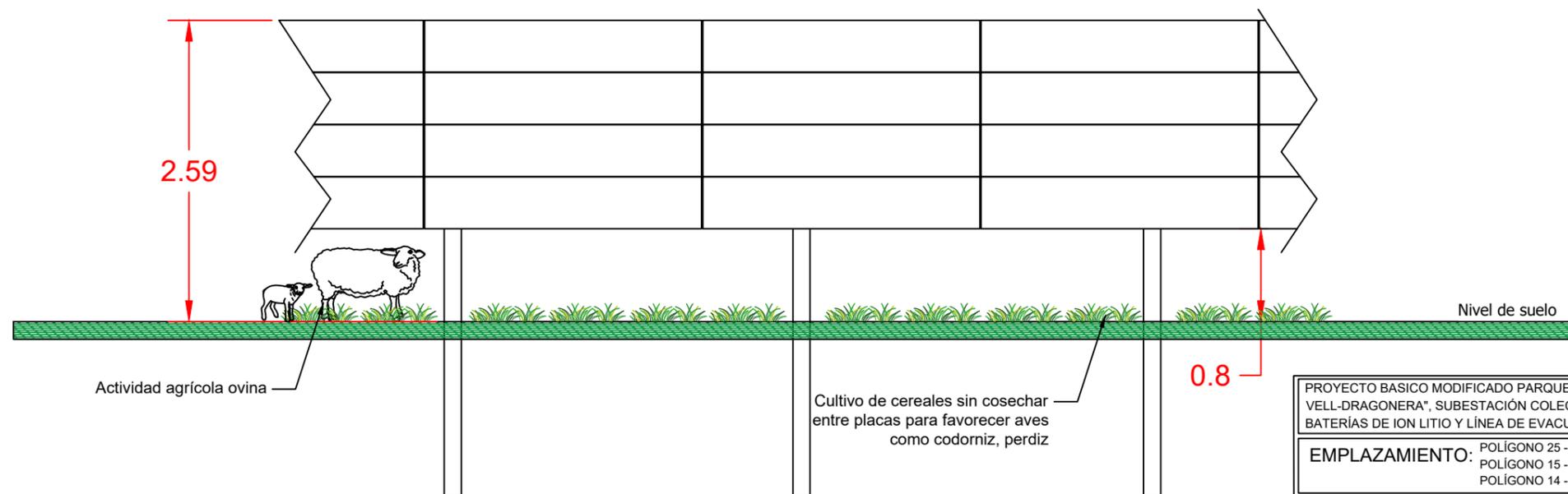
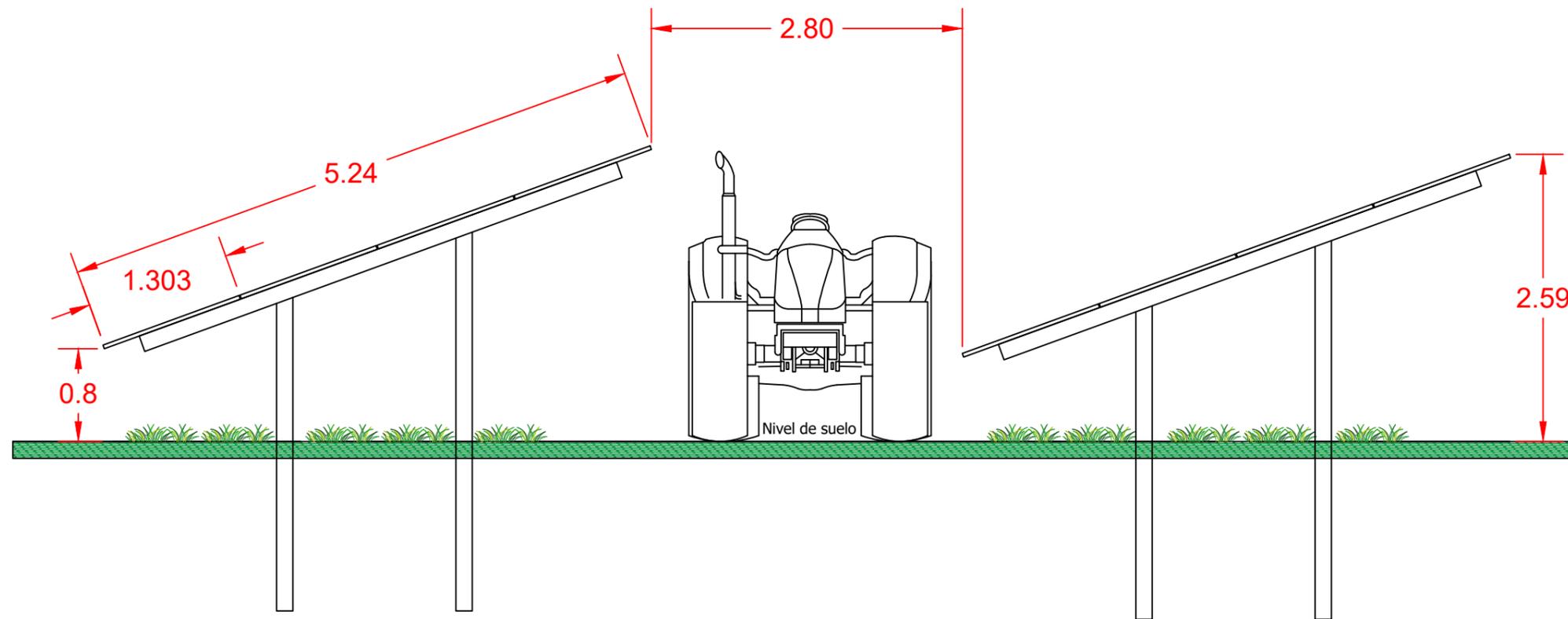
ACEBUCHES (1 cada 3 metros)	275 unidades
MATA (1 cada 3 metros)	275 unidades

LONGITUD VALLA CINEGÉTICA

LONGITUD	1.995 metros
----------	--------------

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 06
PLANO DE: ACCIONES AMBIENTALES	ESCALA: 1:4.000 A3
<p>JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.</p> <p>GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.</p> <p>TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-</p>	



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLIGONO 25 - PARCELA 173
POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: DETALLE ESTRUCTURA

NUM PLANO:
07

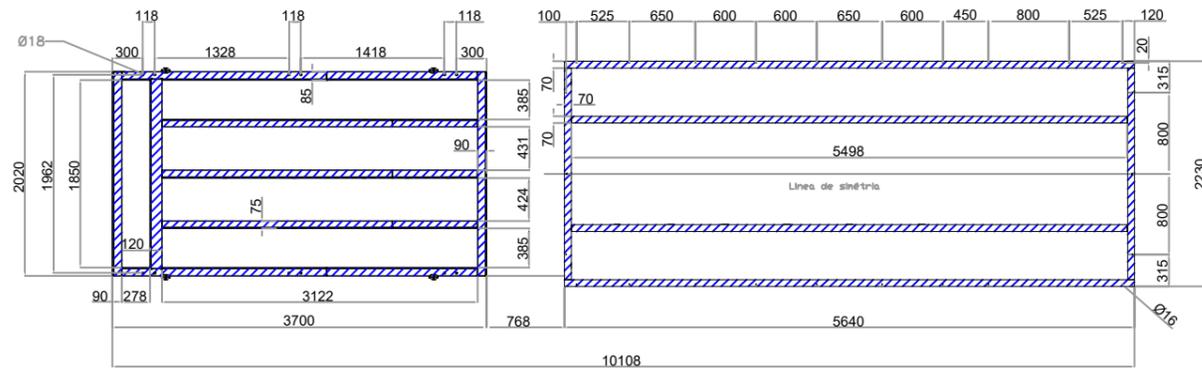
JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

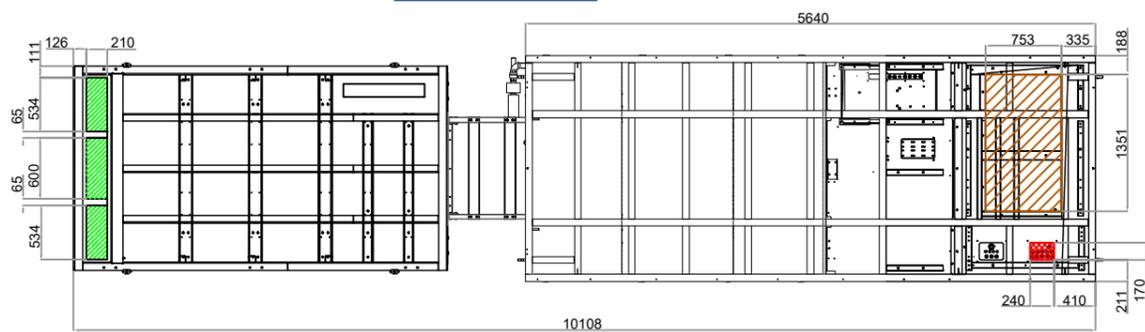
ESCALA:
1:50 A3

CIMENTACIONES

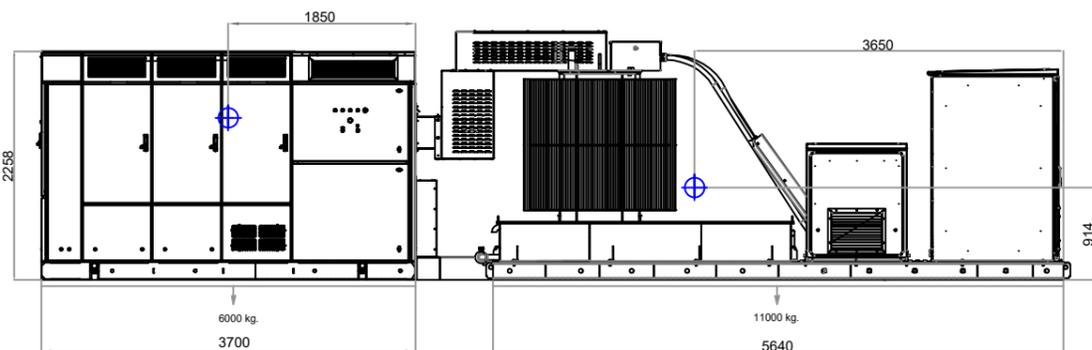


	Entrada de corriente continua y tierra
	Conexión a tierra y comunicaciones
	Conexión de media tensión
	Cabina de conexiones a tierra y comunicaciones (FO)

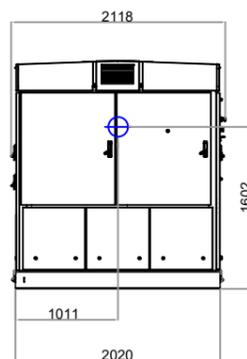
VISTA INFERIOR



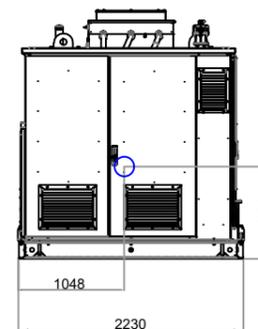
ALZADO



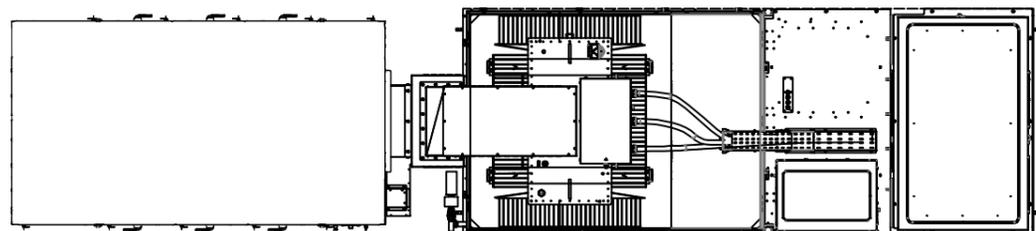
PERFIL DERECHO



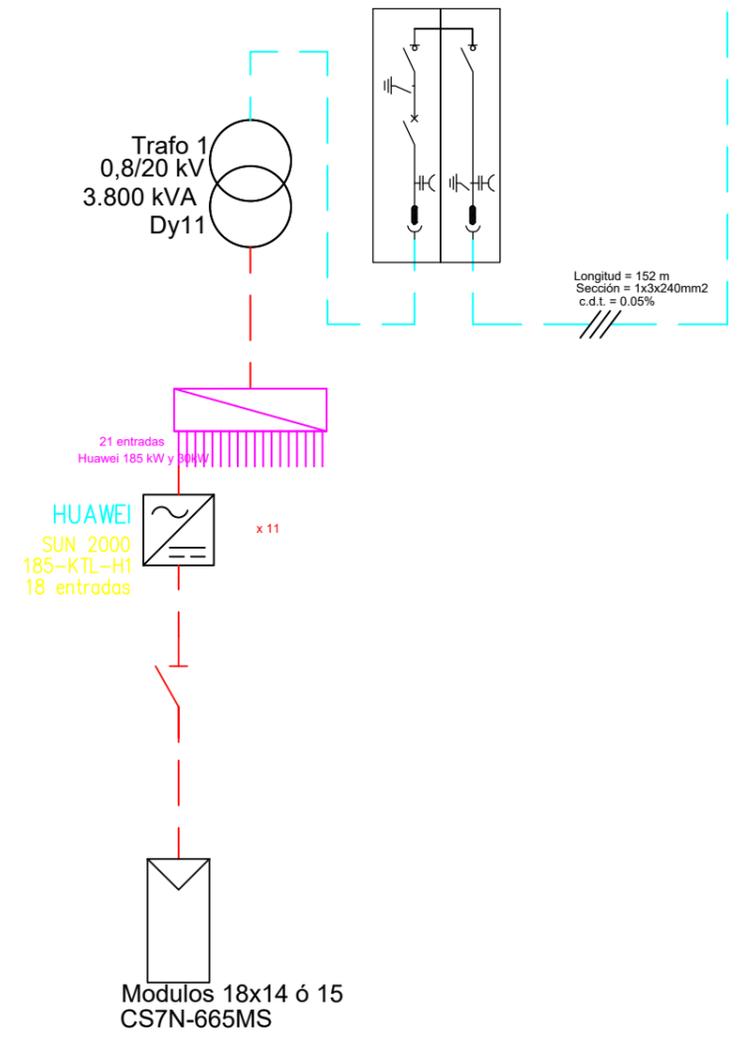
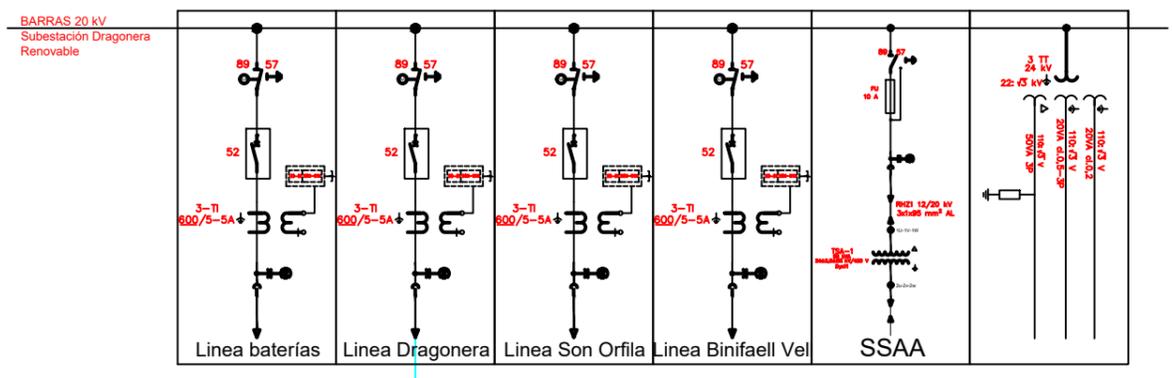
VISTA INFERIOR



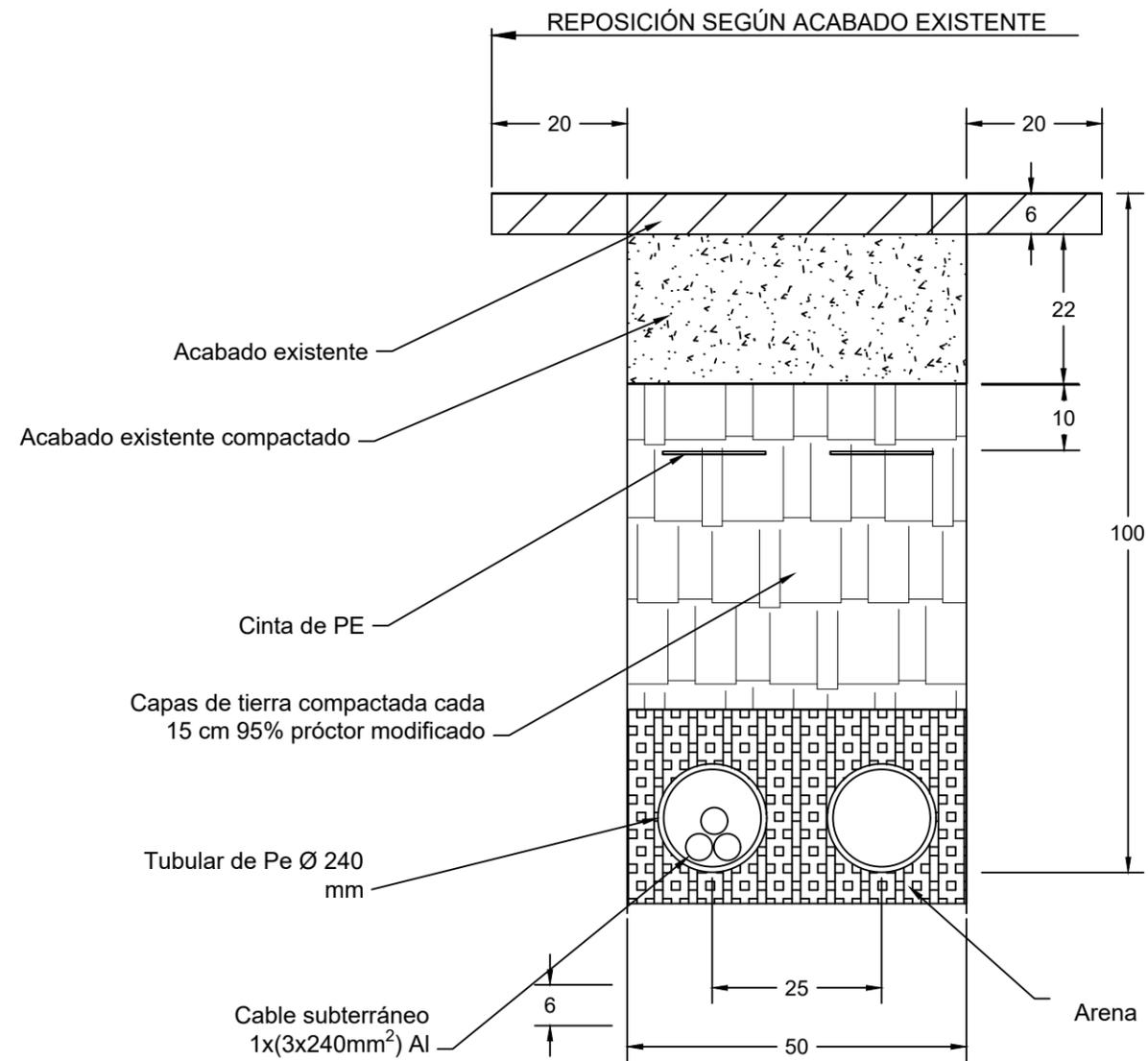
PLANTA



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 08
PLANO DE: MVS3340/MVS3670 DE POWER ELECTRONICS	ESCALA: 1:70 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV		
EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 09
PLANO DE:	UNIFILAR PARQUE FV DRAGONERA	ESCALA: S/E A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173
POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL
POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS

FECHA:
MAYO
2021

PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L.
B-88.348.099

PLANO DE: ZANJA 20 KV

NUM PLANO:
10

JAUME SUREDA BONNIN
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.I.B.

ESCALA:

GONZALO GARCÍA URIARTE
INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.

1:10 A3

TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-

14.5 PLANOS SUBESTACIÓN 20/132kV DRAGONERA RENOVABLE Y EVACUACIÓN A SE DRAGONERA (REE)

LEYENDA

	ZANJAS CONEXIÓN MEDIA TENSIÓN (20KV)
	ZANJA EVACUACIÓN ALTA TENSIÓN (132KV)
	BATERÍA + TRAF0

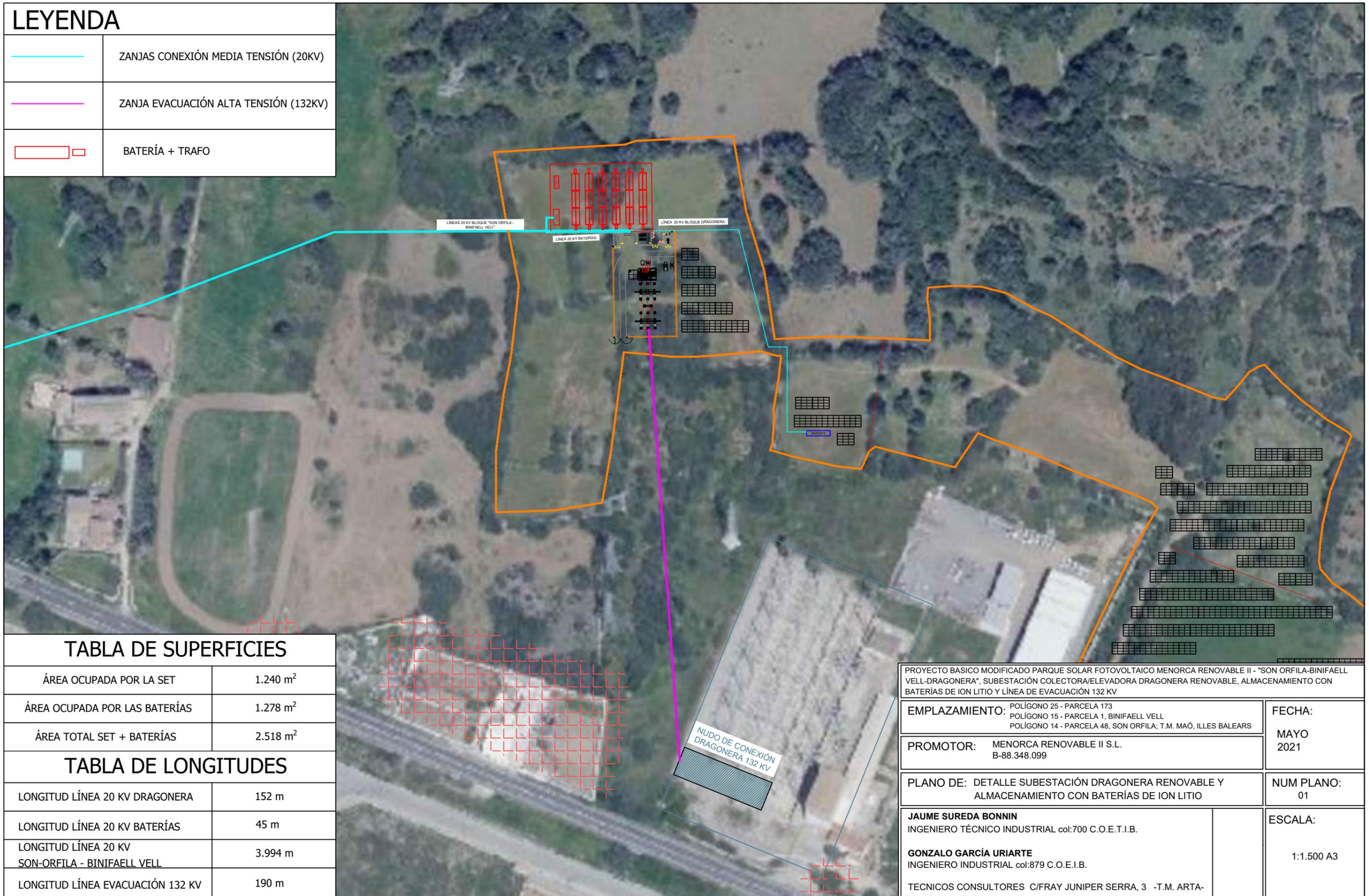


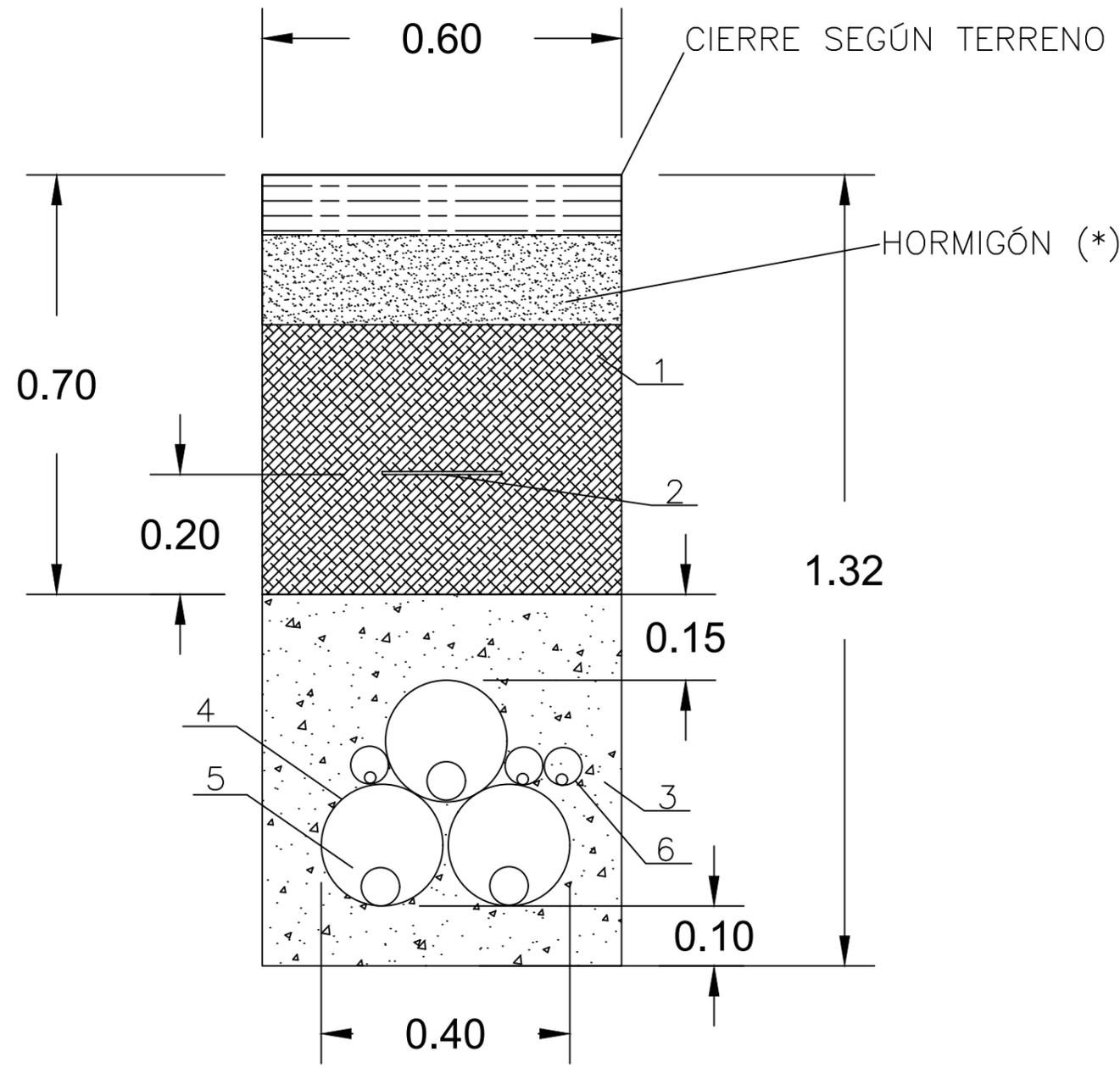
TABLA DE SUPERFICIES

ÁREA OCUPADA POR LA SET	1.240 m ²
ÁREA OCUPADA POR LAS BATERÍAS	1.278 m ²
ÁREA TOTAL SET + BATERÍAS	2.518 m ²

TABLA DE LONGITUDES

LONGITUD LÍNEA 20 KV DRAGONERA	152 m
LONGITUD LÍNEA 20 KV BATERÍAS	45 m
LONGITUD LÍNEA 20 KV SON-ORFILA - BINIFAELL VELL	3.994 m
LONGITUD LÍNEA EVACUACIÓN 132 KV	190 m

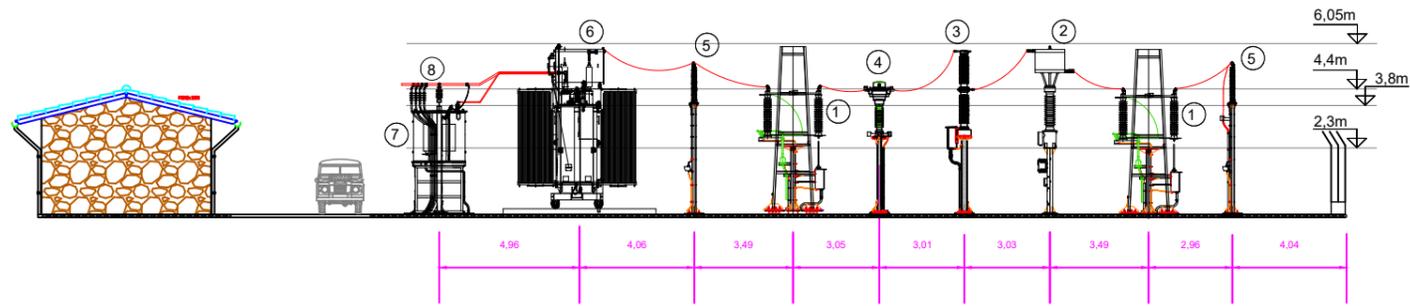
PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV		
EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA:
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	MAYO 2021
PLANO DE:	DETALLE SUBESTACIÓN DRAGONERA RENOVABLE Y ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO	NUM PLANO: 01
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	ESCALA: 1:1.500 A3	



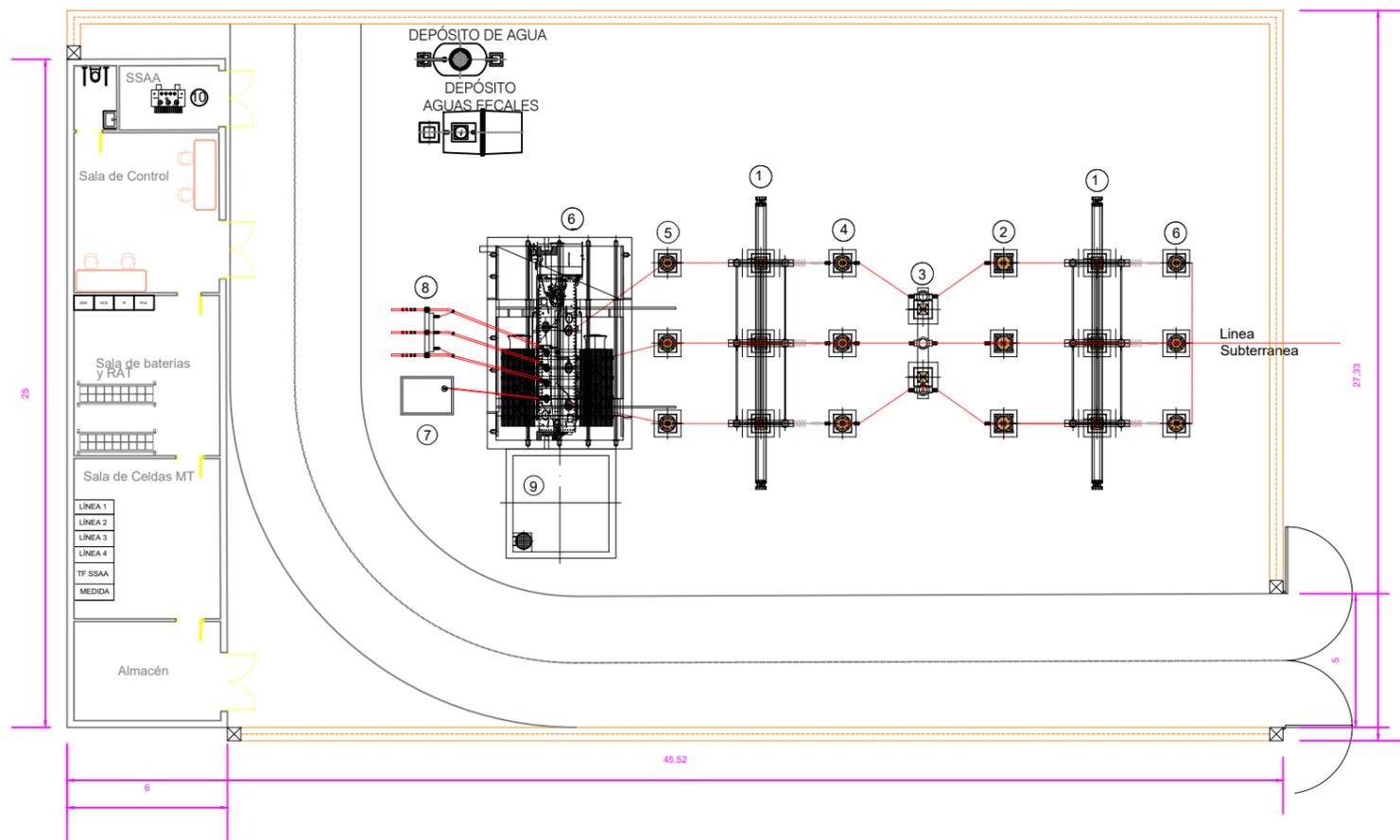
- ① TIERRA COMPACTADA EN TONGADAS DE 25 CM AL 95% PROCTOR MODIFICADO
- ② BANDAS SEÑALIZADORAS
- ③ HORMIGÓN HM-20
- ④ TUBO POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø160mm
- ⑤ CABLES DE POTENCIA 132kV DE 400mm²
- ⑥ TUBOS POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Ø63mm (para la instalación de fibra óptica y para puesta a tierra Single Point).

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	
PLANO DE: ZANJA 132 KV	NUM PLANO: 02
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	ESCALA: 1:10 A3

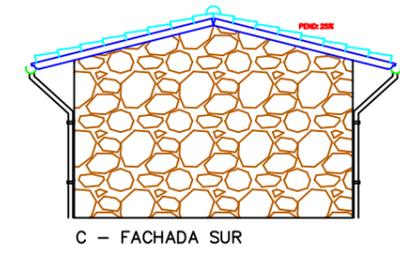
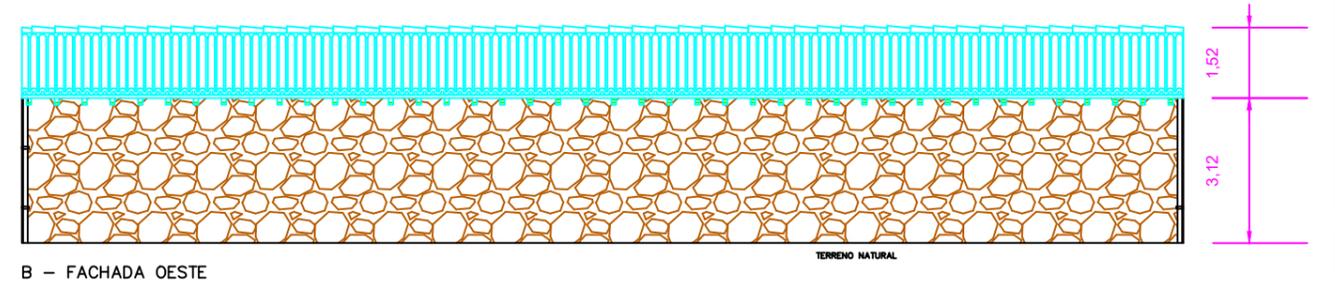
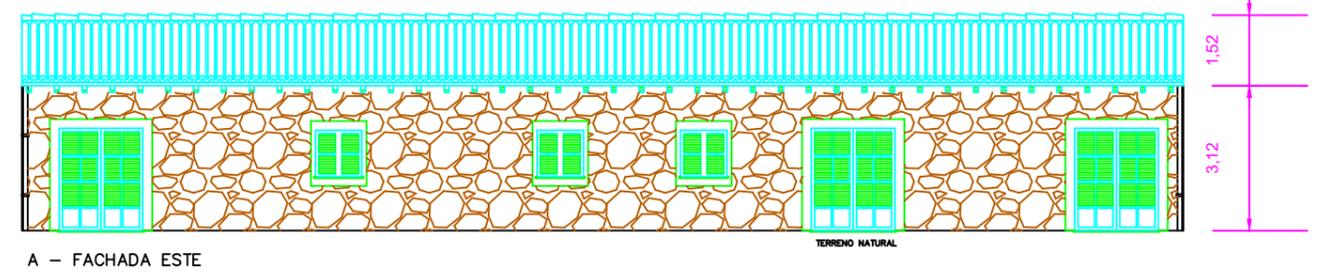
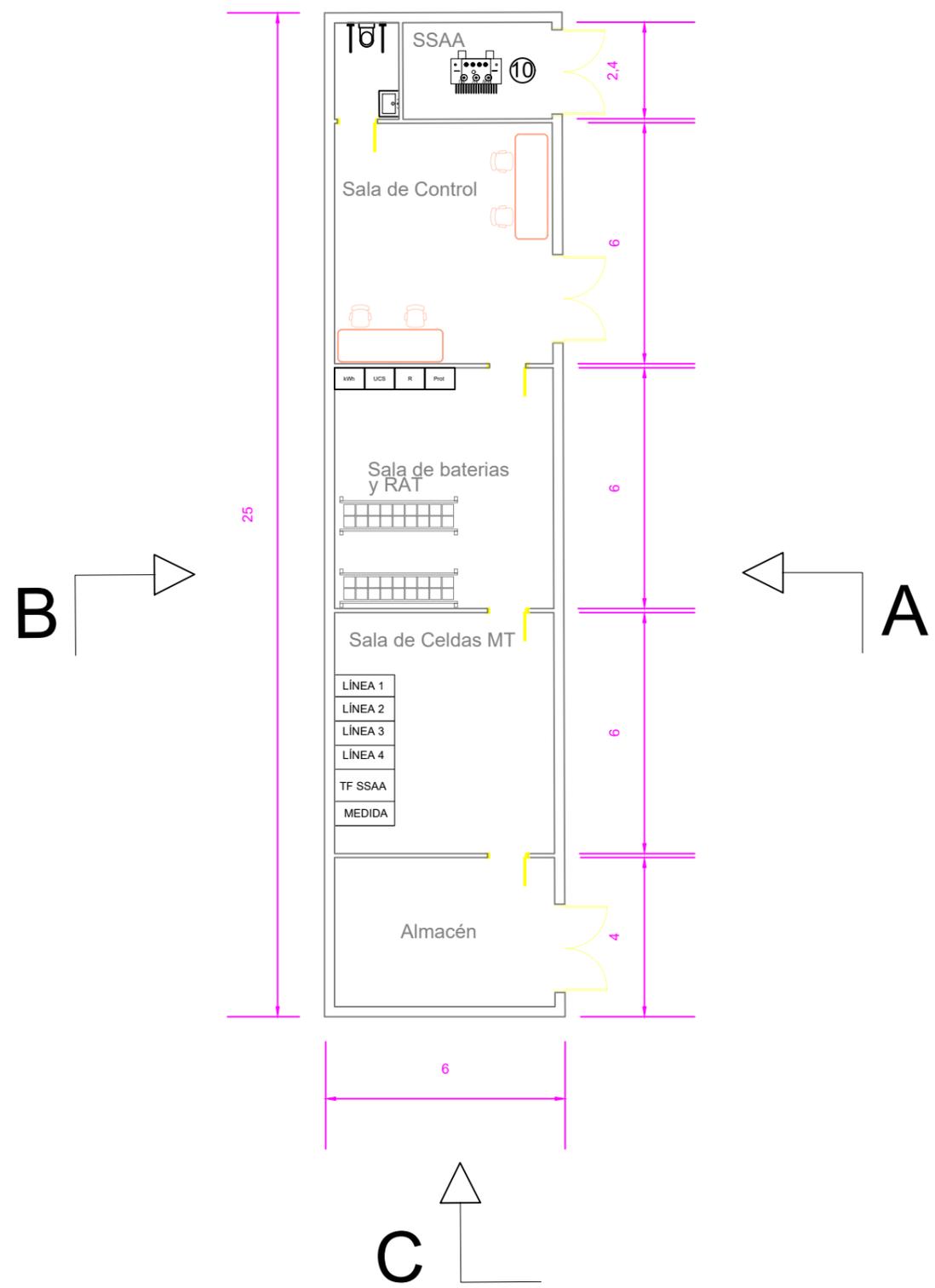
ALZADO A



	EQUIPO
①	SECCIONADOR 132KV
②	TRANSFORMADOR DE TENSION
③	INTERRUPTOR 132KV
④	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
⑤	PARARRAYO 132KV
⑥	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
⑦	RESISTENCIA PAT
⑧	SALIDA 20KV/PARARRAYO 20KV
⑨	POZO DE RECOGIDA DE ACEITE TRAF0
⑩	TRAF0 SSAA



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV		
EMPLAZAMIENTO:	POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	
PLANO DE:	PLANTA DE LA SUBESTACION COLECTORA/LEVADORA DRAGONERA RENOVABLE 20/132KV	NUM PLANO: 03
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	ESCALA: 1:250 A3
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		



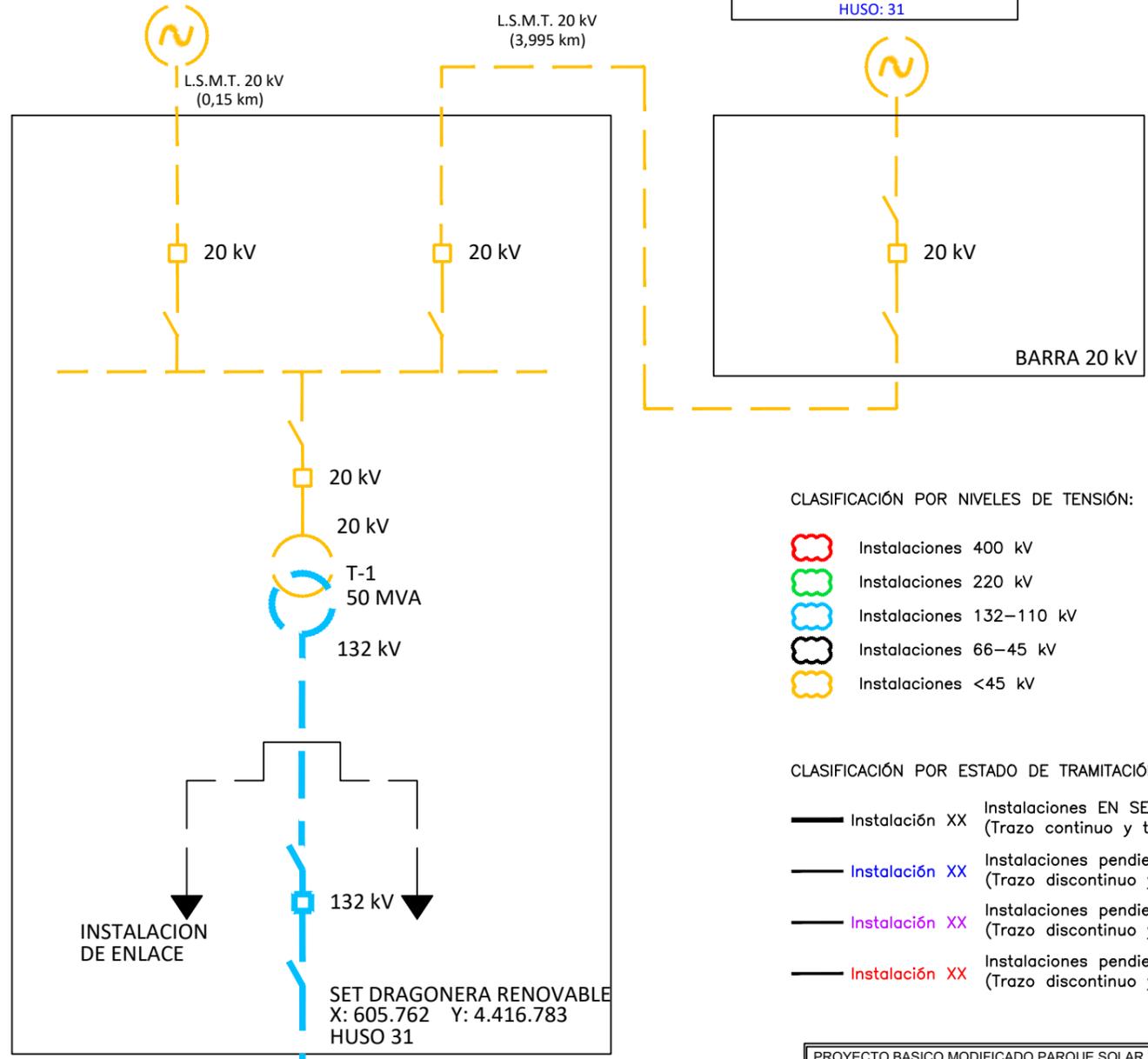
FACHADAS - ESCALA 1:150

PLANTA CENTRO DE CONTROL DRAGONERA RENOVABLE - ESCALA 1:150

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAE LL VELL-DRAGONERA", SUBESTACION COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERIAS DE ION LITIO Y LINEA DE EVACUACION 132 KV		
EMPLAZAMIENTO:	POLIGONO 25 - PARCELA 173 POLIGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAE LL VELL POLIGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	NUM PLANO: 04
PLANO DE:	CENTRO DE CONTROL	ESCALA: 1:150 A3
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B. TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-		

BLOQUE "DRAGONERA"
 3,7 MWinst / 3,73 MWnom
 X: 605.844 Y: 4.416.752
 HUSO: 31

BLOQUE "SON ORFILA - BINIFAELL VELL"
 56,3 MWinst / 39,22 MWnom
 X: 602.282 Y: 4.416.581
 HUSO: 31



CLASIFICACIÓN POR NIVELES DE TENSIÓN:

- Instalaciones 400 kV
- Instalaciones 220 kV
- Instalaciones 132–110 kV
- Instalaciones 66–45 kV
- Instalaciones <45 kV

CLASIFICACIÓN POR ESTADO DE TRAMITACIÓN:

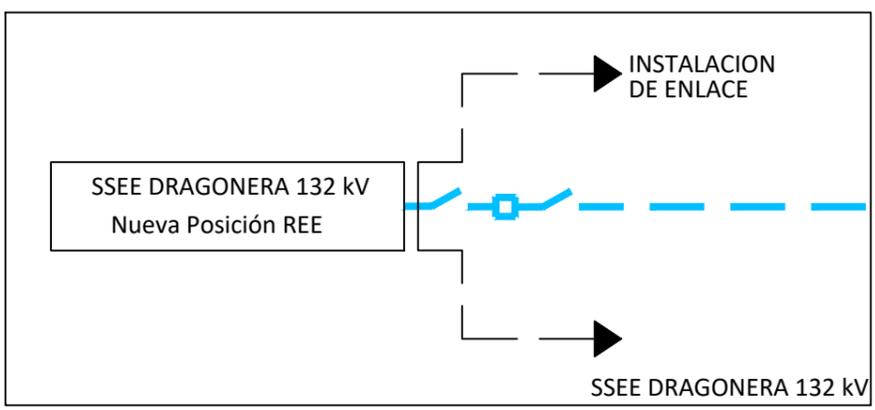
- Instalación **XX** Instalaciones EN SERVICIO (Trazo continuo y texto en negro)
- Instalación **XX** Instalaciones pendiente de servicio CON PERMISO DE ACCESO Y CONEXIÓN (Trazo discontinuo y texto en azul)
- Instalación **XX** Instalaciones pendiente de servicio SIN PERMISO DE ACCESO (Trazo discontinuo y texto en morado)
- Instalación **XX** Instalaciones pendiente de servicio OBJETO DE SOLICITUD (Trazo discontinuo y texto en rojo)

PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV

EMPLAZAMIENTO: POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS	FECHA: MAYO 2021
PROMOTOR: MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099	

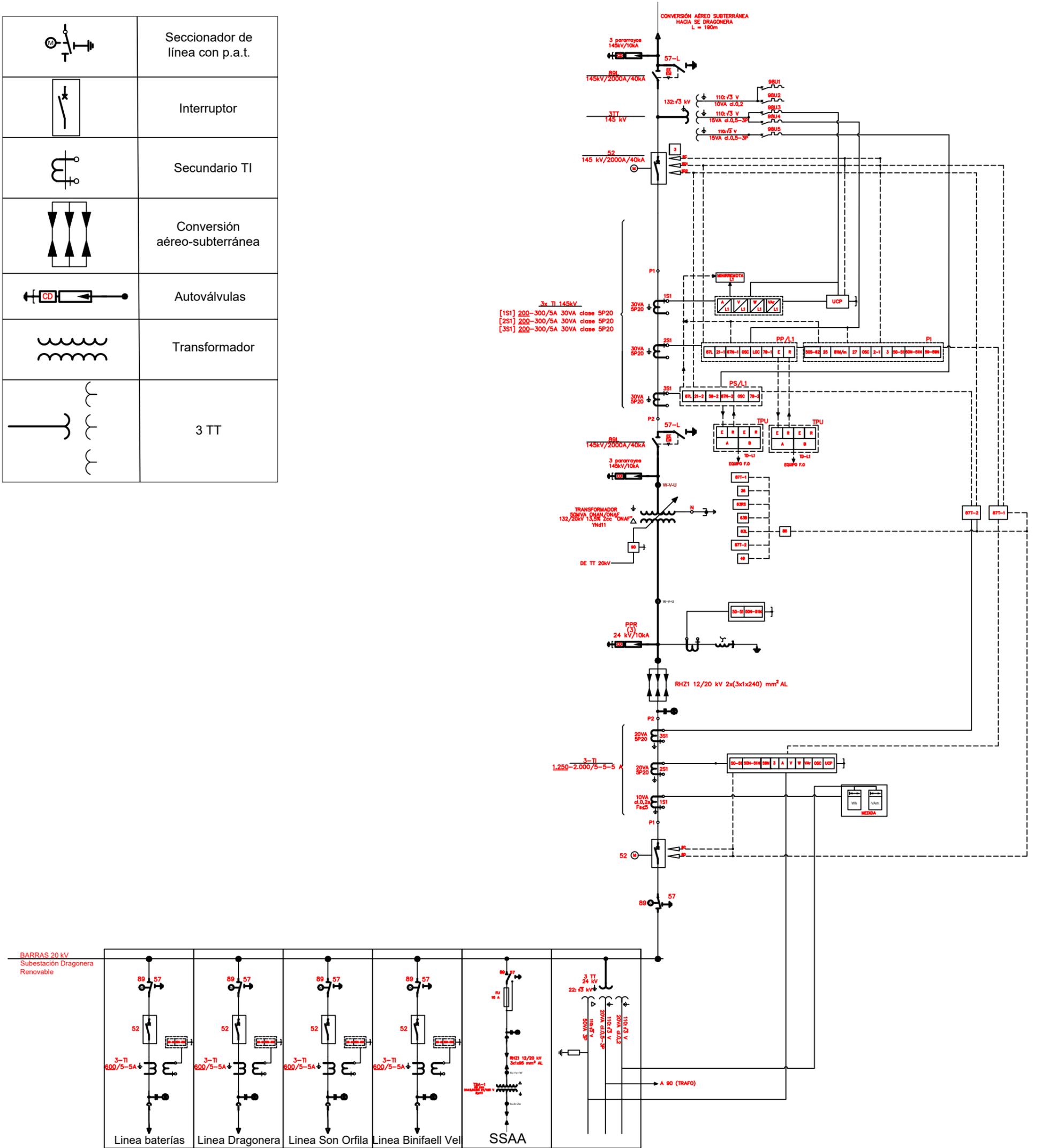
PLANO DE: UNIFILAR BÁSICO	NUM PLANO: 05
----------------------------------	-------------------------

JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	ESCALA: S/E A3
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	



LÍNEA PFV MENORCA RENOVABLE II
 L.S.A.T. 132 kV
 (0,19 km)

	Seccionador de línea con p.a.t.
	Interruptor
	Secundario TI
	Conversión aéreo-subterránea
	Autoválvulas
	Transformador
	3 TT



PROYECTO BASICO MODIFICADO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO MENORCA RENOVABLE II - "SON ORFILA-BINIFAELL VELL-DRAGONERA", SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA DRAGONERA RENOVABLE, ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS DE ION LITIO Y LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV	
EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 25 - PARCELA 173 POLÍGONO 15 - PARCELA 1, BINIFAELL VELL POLÍGONO 14 - PARCELA 48, SON ORFILA; T.M. MAÓ, ILLES BALEARS
PROMOTOR:	MENORCA RENOVABLE II S.L. B-88.348.099
PLANO DE:	UNIFILAR SUBESTACIÓN DRAGONERA
JAUME SUREDA BONNIN INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL col:700 C.O.E.T.I.B.	
GONZALO GARCÍA URIARTE INGENIERO INDUSTRIAL col:879 C.O.E.I.B.	
TECNICOS CONSULTORES C/FRAY JUNIPER SERRA, 3 -T.M. ARTA-	
FECHA:	MAYO 2021
NUM PLANO:	06
ESCALA:	S/E A3