

ANTEPROYECTO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERIAS “FÉLIX DE AZARA” 9,6 MW_n

JULIO 2023



LOCALIZACIÓN: SON GARCIES DEL PINAR (PALMA DE MALLORCA, ISLAS BALEARES)

PETICIONARIO: BESS BETA 1, SL.

REALIZADO POR: **ALTERNATIVE GREEN ENGINEERING**
Avenida Diagonal, núm. 511, planta 7, puerta 4
08029 – Barcelona

ÍNDICE GENERAL

- I. **MEMORIA DESCRIPTIVA**
- II. **PRESUPUESTO**
- III. **PLANOS**
- IV. **ANEXOS**

ÍNDICE

I.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.	Antecedentes	5
2.	Objeto del proyecto básico	5
3.	Titular	5
4.	Normativa aplicable	5
4.1	Electricidad.....	5
4.2	Medio ambiente.....	7
4.3	Otras normas de aplicación.....	7
5.	Emplazamiento.....	8
5.1	Accesos.....	8
6.	Plazo de ejecución del proyecto.....	8
7.	Descripción de la instalación del almacenamiento con baterías	8
8.	Tecnología disponible y sistema seleccionado.....	11
9.	Componentes de la instalación	13
9.1	Bloque de baterías (BESS)	14
9.2	Inversores sistema de almacenamiento	16
10.	Resumen configuración del sistema de almacenamiento de energía.	17
11.	Sistema eléctrico	18
11.1	Esquema unifilar sistema de almacenamiento.	18
11.2	Cableado.....	18
11.2.1	Cableado de corriente continua.....	18
11.2.2	Cableado de baja tensión de corriente alterna.....	18
11.2.3	Cableado de media tensión.....	19
11.2.4	Protecciones.....	19
11.2.5	Puesta a tierra de la instalación.	20
11.2.6	Zanjas y canalizaciones.....	20
12.	Conclusión	21
II.	PRESUPUESTO	22
III.	PLANOS.....	24
IV.	ANEXO	25

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes

El propósito final del sistema de almacenamiento de energía es la producción de energía eléctrica en momentos oportuno que convenga después de haber almacenado excedente proveniente de los sistemas de generación al que se encuentra acoplado.

Se dispone de un sistema con capacidad de descarga en 4 horas de 44.03 kWh al día. Por lo tanto, habría que instalar un sistema con 16 baterías, 8 inversores y 4 transformadores siendo este el objeto de este proyecto.

BESS BETA 1, S.L., lidera la promoción de la instalación de baterías “FÉLIX DE AZARA” en el término municipal de Palma de Mallorca, provincia de Mallorca.

2. Objeto del proyecto básico

El presente documento del Sistema de Almacenamiento en “FÉLIX DE AZARA”, tiene por objeto la descripción de los diferentes elementos y diseño de sus sistemas de almacenamiento energético. Así como justificar las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente.

3. Titular

El titular de esta instalación con su respectiva potencia es el siguiente:

BESS BETA 1, S.L.

N.I.F.: B-72707359

Domicilio de notificaciones: AVDA DE LA GRANVIA DE L'HOSPITALET, 8 – 10, 4 PLT 1 PTA,
08902, L'HOSPITALET DE LLOBREGAT, (BARCELONA)

4. Normativa aplicable

Para la elaboración del presente proyecto básico se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

4.1 Electricidad

- Resolución de 23 de febrero de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen normas complementarias para la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas a las redes de distribución en baja tensión.
- Instrucción de 21 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28 de noviembre de 1997).

- 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 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- 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 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica establece las condiciones administrativas, técnicas y económicas para las modalidades de autoconsumo de energía eléctrica definidas en el artículo 9 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector 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 y sus instrucciones técnicas complementarias IIC LAT 01 a 09.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- 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, condiciones técnicas y de seguridad de la Compañía Endesa Distribución.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por R.D. de 12 de marzo de 1.954 con las correspondientes modificaciones hasta la fecha.
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Requisitos exigidos por la Cía. Suministradora.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.

4.2 Medio ambiente

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- 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 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

4.3 Otras normas de aplicación

- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de Cambio Climático y Transición 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.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene en el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, 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.
- Ley de ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

5. Emplazamiento

El sistema de almacenamiento se ubicará en Son Garcies, en el término municipal de Palma de Mallorca, concretamente en las parcelas 27 y 41 del Polígono 48.



5.1 Accesos

El acceso a la implantación donde se sitúa el sistema de almacenamiento se realiza desde el cruce situado en las coordenadas $x \rightarrow 474765.60$ mE; $y \rightarrow 4377680.46$ mN; del camino de Son Fangos, girando a mano derecha por el primer camino que alcanza. De la misma manera, queda reflejado un segundo acceso por el norte de la parcela, por la zona del polígono comercial/industrial, donde la puerta de acceso se situaría justo en el punto $x \rightarrow 475114.35$ mE; $y \rightarrow 4378011.19$ mN. Estos accesos permitirán el ingreso a la instalación que está en Son Garcies, del Término Municipal de Palma de Mallorca (Mallorca, Islas Baleares).

6. Plazo de ejecución del proyecto

El plazo de inicio de las obras es inmediato una vez se dispongan de las pertinentes licencias de Obras y Administrativas, y el de finalización sería de 180 días, según cronograma adjunto en Anexo IV.

7. Descripción de la instalación del almacenamiento con baterías

Se contarán con una infraestructura para almacenamiento energético, con el fin de almacenar excedentes de energía y poder inyectarla posteriormente a la red, cuando sea requerido.

Se evacuará la energía de las baterías “FÉLIX DE AZARA” en una línea subterránea a 15 kV hasta la SET San Juan de Dios 15 kV de Endesa.

El sistema de almacenamiento estará compuesto por 16 módulos o bloques de 2,752 MWh de capacidad de almacenamiento cada uno (BESS, Battery Energy Storage System), 8 inversores bidireccionales del sistema de almacenamiento y 4 transformadores de potencia. Cada inversor será de 1,200 MWn y cada transformador 2,400 MVA. Por lo tanto, 4 agrupaciones de 2 inversores, 1 transformador y 4 bloques de almacenamiento.

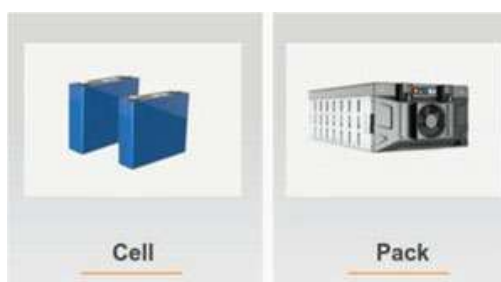
El sistema de almacenamiento se conectará a las barras de media tensión (15 kV) del edificio de control situado en la misma zona. El sistema de almacenamiento completo tendrá una capacidad total de 44,03 MWh y una potencia máxima de descarga de 9,6 MW.

El módulo de almacenamiento (BESS) que albergará los elementos acumuladores, consistirá en un contenedor de unos 9,34 m de largo por 1,73 metros de ancho y 2,60 alto.

A continuación, se muestra una imagen de unos contenedores mencionados anteriormente:



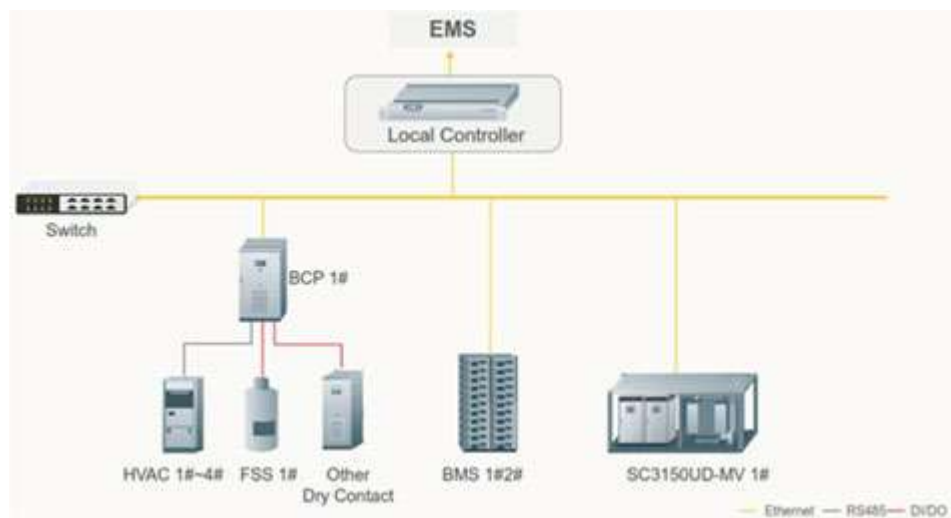
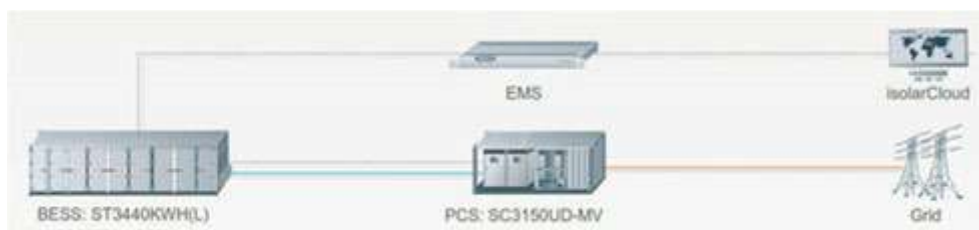
La composición general de una infraestructura de almacenamiento de energía (BESS) de este tipo consiste en una serie de unidades de almacenamiento más pequeñas (Packs), conectadas físicamente alojadas en armarios tipo rack, y físicamente alojadas en armarios tipo rack.



Cada Pack estará compuesta, a su vez, por una serie de módulos normalizados conectados en serie que determinarán el voltaje nominal del módulo BESS. Estos módulos que forman cada Pack están a su vez constituidos por un conjunto de celdas de Ion de Litio que se combinan en configuraciones serie y paralelo para obtener los parámetros eléctricos del sistema de almacenamiento deseados. Un conjunto de Racks compone el módulo de almacenamiento BESS.



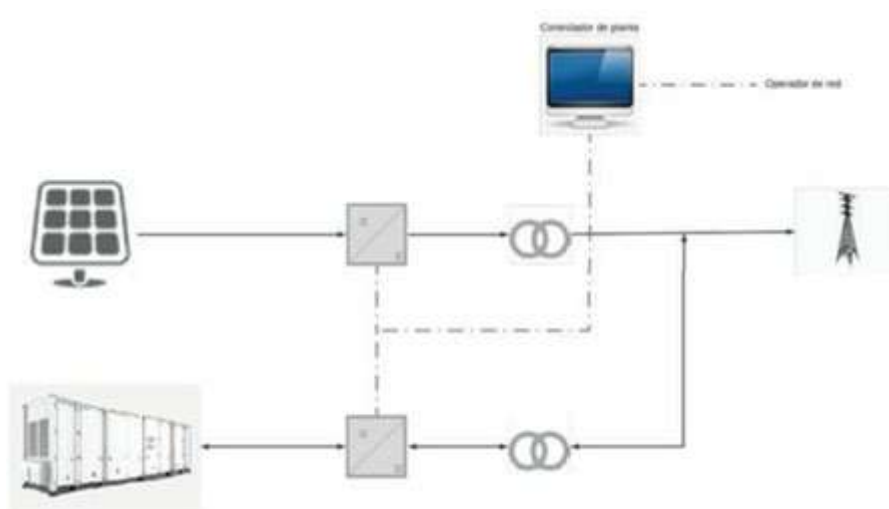
En un nivel superior de control, integrado en el mismo contenedor, el BESS cuenta con un dispositivo de gestión de todo el grupo (EMS).



El controlador de planta (PPC "Power Plant Controller") gestionará el funcionamiento global de las instalaciones parque fotovoltaico y planta de almacenamiento.



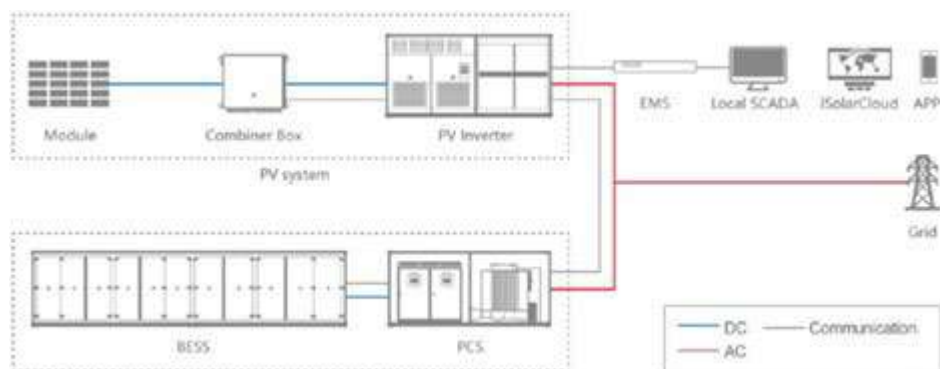
A través del controlador de la planta (PPC), se podrá decidir si se carga o descargan las baterías dependiendo de las necesidades prescritas, que a su vez estará conectado al operador de red.



8. Tecnología disponible y sistema seleccionado

A continuación, se indica a efectos preliminares, la configuración del sistema de almacenamiento de energía. Actualmente la tecnología existente en este ámbito está en constante fase de desarrollo e investigación por lo que el sistema que a continuación se expone puede estar expuesto a posibles cambios y mejoras. En caso de que el proyecto pase a una fase de detalle el fabricante podrá dimensionar la instalación acorde a la tecnología existente en el momento.

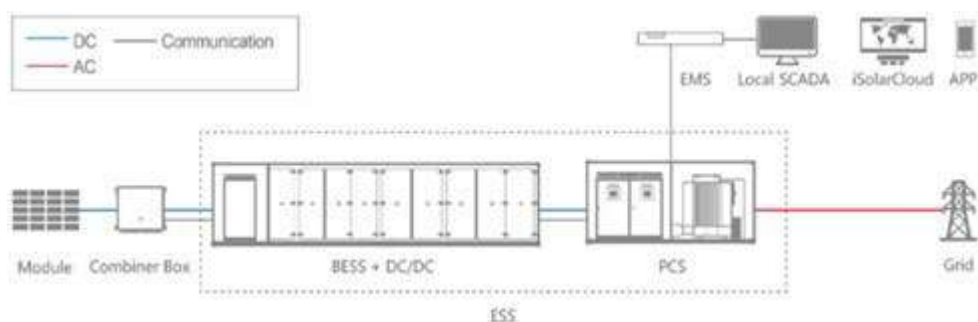
Actualmente hay dos esquemas de conexión entre el campo solar y el sistema de almacenamiento. El primer esquema de conexión sería con acoplamiento AC como se indica a continuación.



Este tipo de conexión la energía generada por el campo solar es transformada de corriente continua a corriente alterna en BT, posteriormente será elevada a MT en correspondiente transformador. El sistema de almacenamiento toma esta energía en MT y mediante otro transformador se realiza el cambio a BT. A partir de aquí existe un inversor que transforma de corriente alterna a continua y viceversa para poder cargar las baterías o volcar a la red cuando sea necesario.

Este tipo de sistemas se caracteriza por la posibilidad de utilizar inversores solares y de almacenamiento estándar.

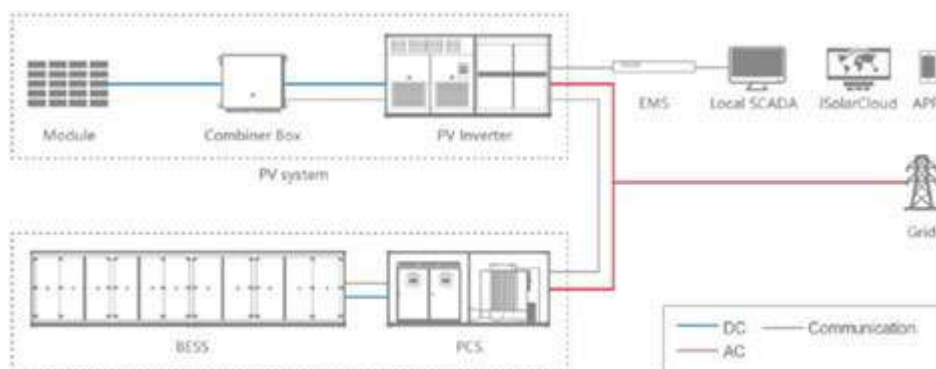
A continuación, se detalla el segundo esquema de conexión entre el generador y el sistema de almacenamiento. Este segundo esquema de conexión sería con acoplamiento DC, tal y como se indica a continuación.



Este tipo de sistema necesitan inversores específicos DC/DC y se caracterizan por necesitar sistemas de interconexión más largos.

Por la configuración inicial se ha optado por el esquema de conexión con acoplamiento AC.

Este sistema se base en que la energía generada por el campo solar en corriente continua se transforma en una primera fase en corriente alterna en BT. A continuación, se eleva la corriente alterna en BT a MT con ayuda de un transformador. Con la energía en MT podemos volcarla directamente a la red total o parte de ella almacenarla en un sistema de almacenamiento de energía.



Para realizar dicho almacenamiento, la energía que tenemos disponible en MT en corriente alterna la transformamos en BT mediante un transformador. A continuación, con ayuda de un inversor bidireccional de CA/CC transformamos la energía y cargamos baterías.

Cuando se quiera disponer de la energía almacenada, el proceso a realizar será a la inversa de lo indicado anteriormente.

La energía almacenada en las baterías en corriente continua en BT será transformada a corriente alterna en BT mediante el mismo inversor bidireccional de CA/CC mencionado. Finalmente, dicha energía será elevada a MT mediante el mismo transformador mencionado anteriormente para su posterior evacuación a la red eléctrica.

La gestión de la energía que queramos almacenar mediante este sistema será controlada y gestionada por sistemas propios del sistema de almacenamiento de energía, así como por el Controlador de Potencia de la Planta fotovoltaica (PPC).

A continuación, se detallan los componentes del sistema de almacenamiento descrito anteriormente con acoplamiento AC.

9. Componentes de la instalación

Para esta instalación, utilizaremos un sistema de almacenamiento de energía, el cuál consta de baterías, inversores y transformador, de la marca SUNGROW.



En la imagen anterior podemos diferenciar dos módulos, el ubicado en la zona izquierda corresponde con el módulo de baterías y el ubicado en la parte derecha contendrá tanto el inversor como el transformador.

Estos sistemas de almacenamiento aportan un valor añadido a la instalación ofreciendo las siguientes cualidades:

- Cumple con la normativa de seguridad estatal.
- Larga vida útil sin pérdidas de capacidad.
- Diseño compacto, flexible y escalable usando packs modulares.

A continuación, pasaremos a describir las características de cada los elementos que compondrán nuestra instalación.

9.1 Bloque de baterías (BESS)

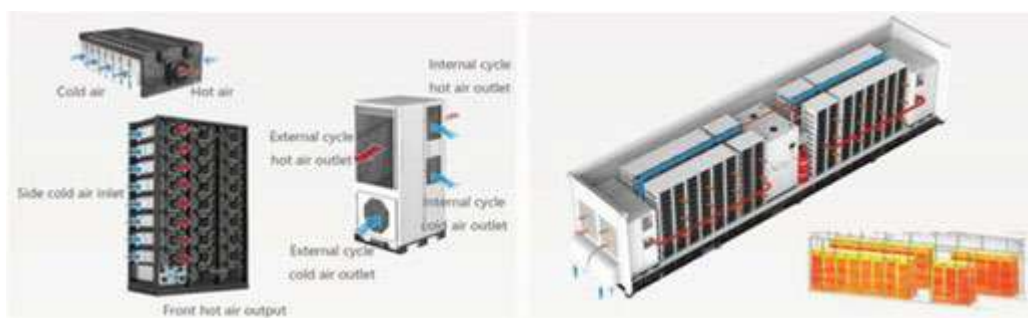
Se trata de un sistema de baterías de Ion-Lito de celdas tipo LFP de alta calidad y será el encargado de almacenar la energía generada por el campo solar. Las baterías están dispuestas en bloques independientes con las siguientes características.

Tipo de celda	LFP 212Ah
Capacidad de batería (BOL)	57-58 kWh x 48 (racks)
Rango de voltaje	1160 – 1.500 V
Dimensiones	9,340 x 2,600 x 1,730 m

Este tipo de baterías están diseñadas para 20 años de servicio, 8000 ciclos de descarga. Además, soporta 1500 V por lo que se pueden llegar a reducir las pérdidas en el lado AC hasta un 60%.



Cada bloque de baterías está dotado de un sistema inteligente de ventilación por aire forzado, que mantiene cada Rack a la temperatura adecuada con una diferencia entre cada Pack menor a 3°C.

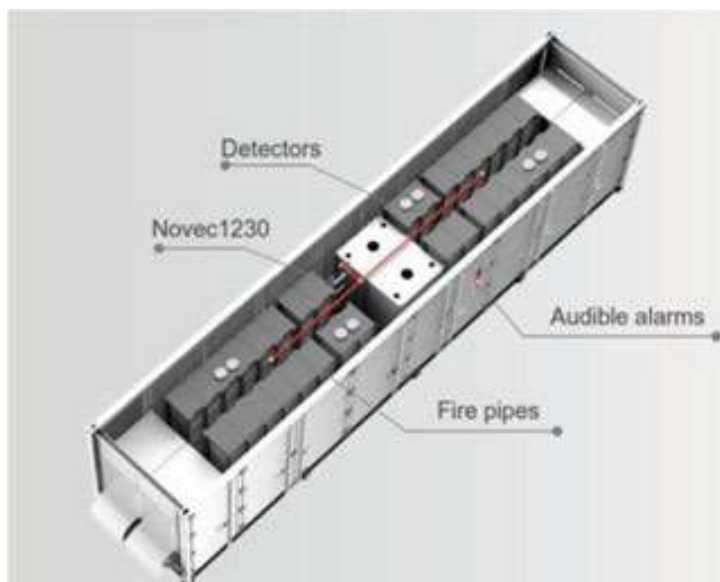


Cada BESS se dotará de su correspondiente sistema contraincendios de acuerdo con la normativa vigente.



El sistema contraincendios puede estar dotado de alarma de humos, alarma por temperatura y señal sonora. En caso de incendio el sistema contraincendios puede extinguir el fuego en 10 segundos.

A continuación, se muestra imagen de los dispositivos indicados.



Con las características de cada bloque de baterías, determinamos el número de bloque que necesitaremos en nuestra instalación. En nuestro caso, tenemos un sistema con capacidad de descarga en 4 horas de 44,03 MWh al día.

Para cumplir lo indicado necesitaremos disponer de 16 bloques de baterías.

9.2 Inversores sistema de almacenamiento

Tanto el inversor como el transformador estarán ubicados en el mismo bloque, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



Para el modelo de sistema de almacenamiento seleccionado, los inversores tendrán las siguientes características.

Potencia nominal (AC)	1.200 kVA
Rango de voltaje de red	15 kV
Frecuencia de red nominal	50/60 Hz
Rango de frecuencia de red	45 – 55 Hz / 55 – 65 Hz

Los inversores se calibrarán para no producir más de 10 MW de potencia nominal.

Expuesto lo anterior, para cumplir lo indicado en la resolución de SOLCAN, necesitaremos disponer de 4 transformadores de 2,4 MW cada uno en la instalación, resultando un total de 9,6 MW de potencia nominal.

Potencia	2.400 kVA
Relación de transformación	0,9 kV / 15 kV
Grupo de conexión	Dyn 11
Dimensiones PCS	6,05 x 2,89 x 2,43 m

10. Resumen configuración del sistema de almacenamiento de energía.

En la siguiente tabla se resume el número de componentes almacenamiento calculados que necesitamos en la instalación.

Componentes	Nº Elementos	Pot. unitaria	Pot. total
Bloques de baterías	16	2.752 kWh	44.030 kWh
Inversores	8	1.200 kW	9.600 kW
Transformadores	4	2.400 kVA	9.600 kVA



A continuación, se muestra ficha técnica con las principales características del inversor, según datos facilitados por el fabricante.

System Type	SCT200UD	SCI375UD	SCI575UD	SCI725UD
DC side				
Max. DC voltage			1500 V	
Min. DC voltage	700V	800V	915V	1000V
DC voltage range	700 – 1500 V	800 – 1500 V	915 – 1500 V	1000 – 1500 V
Max. DC current			1935 A	
No. of DC inputs			1	
AC side (Grid)				
AC output power	1200 kVA @ 45 °C / 1320 kVA @ 30 °C	1375 kVA @ 45 °C / 1512 kVA @ 30 °C	1575 kVA @ 45 °C / 1732 kVA @ 30 °C	1725 kVA @ 45 °C / 1897 kVA @ 30 °C
Max. AC output current			1443 A @ 45 °C / 1587 A @ 30 °C	
Nominal AC voltage	480 V	550 V	630 V	690 V
AC voltage range	422 – 528 V	484 – 605 V	554 – 693 V	607 – 759 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range			50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Harmonic (THD)			< 3 % (at nominal power)	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor			>0.99 / 1 leading – 1 lagging	
Adjustable reactive power range			-100 % – 100 %	
Feed-in phases / AC connection			3 / 3-PE	
AC side (Off-Grid)				
Nominal AC voltage	480 V	550 V	630 V	690 V
AC voltage range	422 – 528 V	484 – 605 V	554 – 693 V	607 – 759 V
AC voltage distortion			< 3 % (Linear load)	
DC voltage component			< 0.5 % Un (Linear balance load)	
Unbalance load capacity			100 %	
Nominal Voltage frequency / Voltage frequency range			50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Efficiency				
Max. efficiency / European efficiency			99 % / 98.5 %	
Protection				
DC input protection			Load break switch + fuse	
AC output protection			Circuit breaker	
Surge protection			DC Type II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring			Yes / Yes	
Insulation monitoring			Yes	
Overheat protection			Yes	
General Data				
Dimensions (W*H*D)			1080*2400*1400 mm	
Weight			1500 kg	
Topology			Transformerless	
Degree of protection			IP65	
Operating ambient temperature range			-35 to 60 °C (> 45 °C derating)	
Allowable relative humidity range			0 – 100 %	
Cooling method			Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude			4000 m (> 2000 m derating)	
Display			LED, WEB HMI	
Communication			R5485, CAN, Ethernet	
Compliance			CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC61000-6-4	
Grid support			L/HVRT, L/HFRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Volt-var, Volt-watt, Frequency-watt	

11. Sistema eléctrico

11.1 Esquema unifilar sistema de almacenamiento.

El Sistema Almacenamiento conectará con SE “San Juan de Dios” 15 kV, disponiendo de un punto frontera/celda de medida a escasos 45 metros de esta.

11.2 Cableado.

En este apartado se describe las instalaciones eléctricas necesarias para el diseño del sistema de almacenamiento. Los principales elementos que componen la instalación son los siguientes:

- Cableado de corriente continua.
- Cableado de baja tensión de corriente alterna para auxiliares y cables de comunicación.
- Cableado de media tensión.

11.2.1 Cableado de corriente continua.

El cableado de corriente continua corresponde a los circuitos de conexión entre los bancos de baterías y las unidades de conversión. Estos cables serán de aluminio del tipo, XZ1 (S) 0,6/1,8 kV Al TR+AR de sección según la necesidad de intensidad a transportar, con aislamiento 1,8kVdc y específicos para este tipo de instalación.

La instalación de este cableado será al aire preferiblemente o enterrada si la instalación no permite que sea aérea por espacio.

El cable de CC está calculado para una caída de tensión máxima del 1% los respectivos circuitos que confluyen en el inversor. y una pérdida de potencia del 0,5%.

- **Tipo:** unipolar
- **Conductor:** Cobre Clase 5 estañado
- **Aislamiento:** Goma libre de halógenos o similar
- **Cubierta:** Goma o similar
- **Tensión U/ Um:** 1.5/ 1.8 kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 120°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C

11.2.2 Cableado de baja tensión de corriente alterna.

El cableado de baja tensión en corriente alterna es el que conecta todas las alimentaciones auxiliares de los sistemas descritos y de las instalaciones necesarias. Este cableado se instalará directamente enterrado en el terreno.

Para estos usos se empleará cable de aluminio clase II tipo XZ-1 con aislamiento 0,6/1 kV de secciones entre 4 mm² y 150 mm², según la necesidad de transporte de corriente que exista en todos los sistemas auxiliares, directamente enterrados depositados en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media de 0,7 metros.

El cable de BT está calculado para una caída de tensión máxima del 1,5% y una pérdida de potencia del 1%.

- **Tipo:** unipolar
- **Conductor:** Aluminio Clase 2
- **Aislamiento:** Polietileno reticulado, tipo XLPE
- **Cubierta:** Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- **Tensión U/ Um:** 0.6/1 kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 90°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C

11.2.3 Cableado de media tensión.

La red de media tensión se conectará mediante los transformadores incluidos en las unidades de conversión del sistema de almacenamiento.

El cableado de media tensión se realizará con el cable Al XLPE 12/20 kV de secciones de 150 o 240 mm² con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1,2 m.

El cable de MT está calculado para una caída de tensión máxima del 1% en los respectivos circuitos que confluyen en la subestación principal y una pérdida de potencia máxima del 1% para el total de la planta.

- **Tipo :** unipolar
- **Conductor:** Aluminio Clase 2
- **Aislamiento:** XLPE o similar
- **Pantalla metálica:** Hilos de cobre trenzado.
- **Cubierta exterior:** PVC o similar
- **Tensión U/ Um :** 12/20 kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 90°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C

11.2.4 Protecciones.

Protecciones sistema de corriente continua.

Las protecciones incluidas en las unidades de conversión son:

- Protección contra corriente inversa de DC.
- Protección contra cortocircuito de AC.
- Protección de corriente de fuga.
- Interruptor en el lado de CC.

- Protección contra sobretensiones tipo II.

11.2.5 Puesta a tierra de la instalación.

Su objeto, principalmente, es el delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Todas las masas de la instalación, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo de 50 mm² sección. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,5 m, para lo cual se aprovechará la red de zanjas diseñada para la conducción del cableado de BT o MT.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito.

Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

La puesta a tierra de Media Tensión en un principio debería ser independiente de otras tierras, pero se justifica la unión con otras tierras por la cantidad de material de cobre enterrado que hay y la baja resistencia de puesta a tierra teórica que se consigue, de tal forma que se obtiene una red equipotencial de tierras.

11.2.6 Zanjas y canalizaciones.

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán paralelas a los caminos cuando discurran junto a ellos, o bien, por los espacios entre los bancos de baterías, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas o entubados, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de entre 0.7 y 1 metros.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

En los tramos de cruce de viales, los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de Polietileno doble capa. Se colocarán arquetas en los extremos de los cruces, estas serán de hormigón con tapa resistente al paso de vehículos. Toda la canalización irá hormigonada con HM-20.

12. Conclusión

Con el presente anteproyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes actuaciones a realizar para el sistema de almacenamiento en baterías “FÉLIX DE AZARA”, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que sean requeridas.

II. PRESUPUESTO

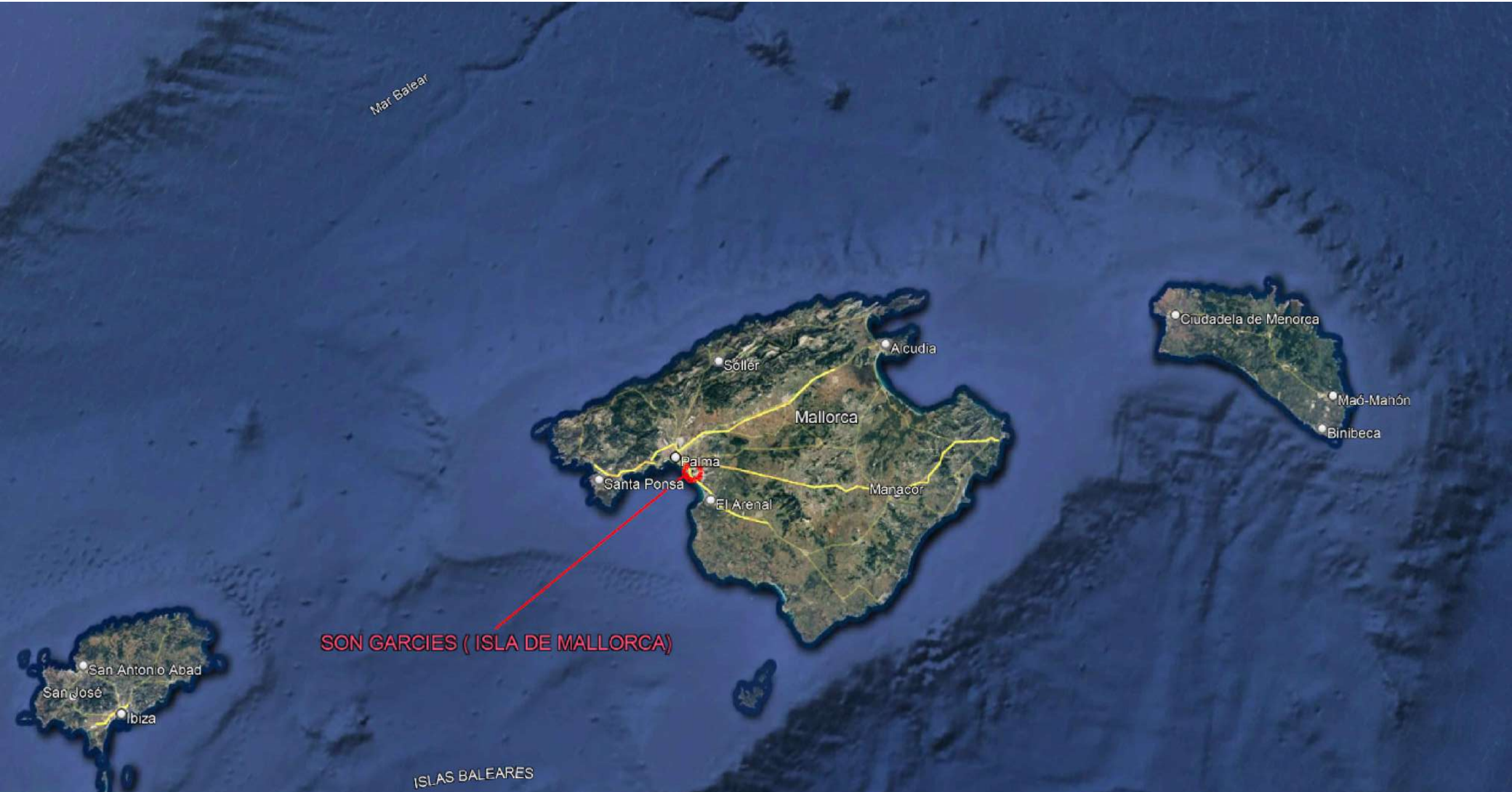
El presupuesto de ejecución del sistema de almacenamiento de energía en baterías; Ascende el total del Presupuesto, a la expresada cantidad de SIETE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CUATRO CIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (7.156.472,41 €), I.G.I.C. no incluido.

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL	28022,43
CAPÍTULO 2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN	7.073.662,15
CAPÍTULO 3. ZANJAS	4.337,20
CAPÍTULO 4. CABLEADO Y CONEXIÓN	42.789,28
CAPÍTULO 5. SEGURIDAD Y SALUD	7.661,35
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	7.156.472,41
GASTOS GENERALES (9% PEM)	644.082,52
BENEFICIO INDUSTRIAL (13% PEM)	930.341,41
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA (PEC)	8.730.896,34
IMPUESTO GENERAL DIRECTO CANARIO (7% IGIC)	611.162,74
TOTAL PRESUPUESTO	9.342.059,08

III. PLANOS

- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- IMPLANTACIÓN BATERÍAS
- UNIFILAR GENERAL
- UNIFILAR MEDIA TENSIÓN
- DETALLE CONTENEDOR BATERÍAS



Notas

Leyenda



CLIENTE:

BESS BETA 1

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
EN BATERÍAS FÉLIX DE AZARA

DIBUJO:

SITUACIÓN ACUMULACIÓN

ESCALA:

HOJA:

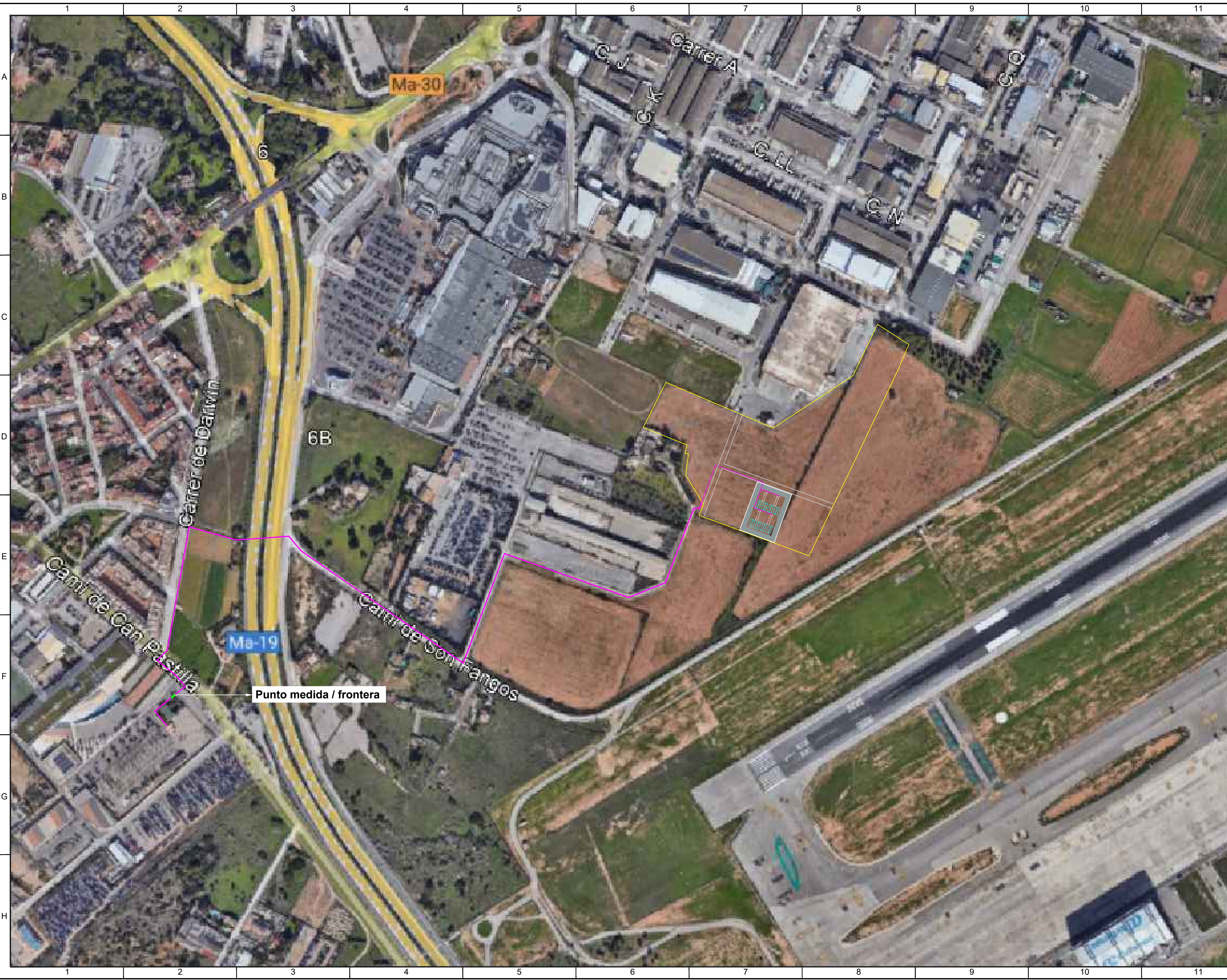
01

REVISIÓN:

FECHA:

2023-07-19

01_situación_acumulación



Notas

Leyenda

- CENTRO DE MEDIDA
- BATERÍAS
- CENTRO DE CONVERSIÓN
- VIALES
- LÍNEA DE EVACUACIÓN
- PARCELAS



CLIENTE:

BESS BETA 1

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
EN BATERÍAS FÉLIX DE AZARA

DIBUJO:

IMPLANTACIÓN BATERÍAS

ESCALA:

1:3000 (A2)

HOJA:

02.01

REVISIÓN:

01

FECHA:

2023-07-19

02.01_implantación_baterías_(1)



Notas

Leyenda

- BATERÍAS
- CENTRO DE CONVERSIÓN
- VIALES
- LÍNEA DE EVACUACIÓN
- PARCELAS

01	Revisión proyecto ejec. 1	AGE	
00	Primera versión	AGE	
REV			

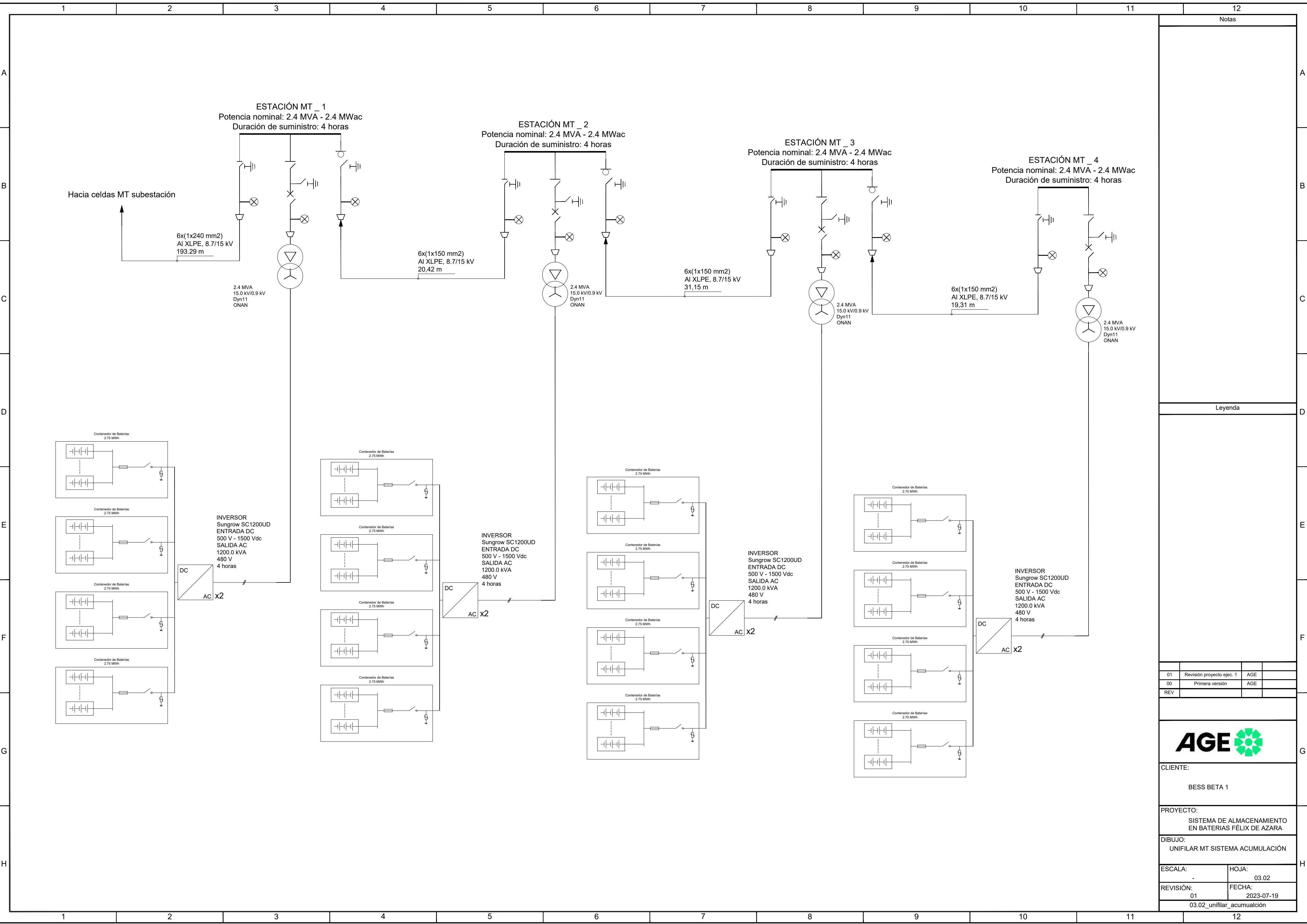


CLIENTE:
BESS BETA 1

PROYECTO:
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
EN BATERÍAS FÉLIX DE AZARA

DIBUJO:
IMPLANTACIÓN BATERÍAS

ESCALA: 1:3000 (A2)	HOJA: 02.02
REVISIÓN: 01	FECHA: 2023-07-19
02.02_implantación_baterías_(2)	



Leyenda

01	Revisión proyecto ejec. 1	AGE	
00	Primera versión	AGE	
REV			



CLIENTE:

BESS BETA 1

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
EN BATERÍAS FÉLIX DE AZARA

DIBUJO:

UNIFILAR MT SISTEMA ACUMULACIÓN

ESCALA:

-

HOJA:

03.02

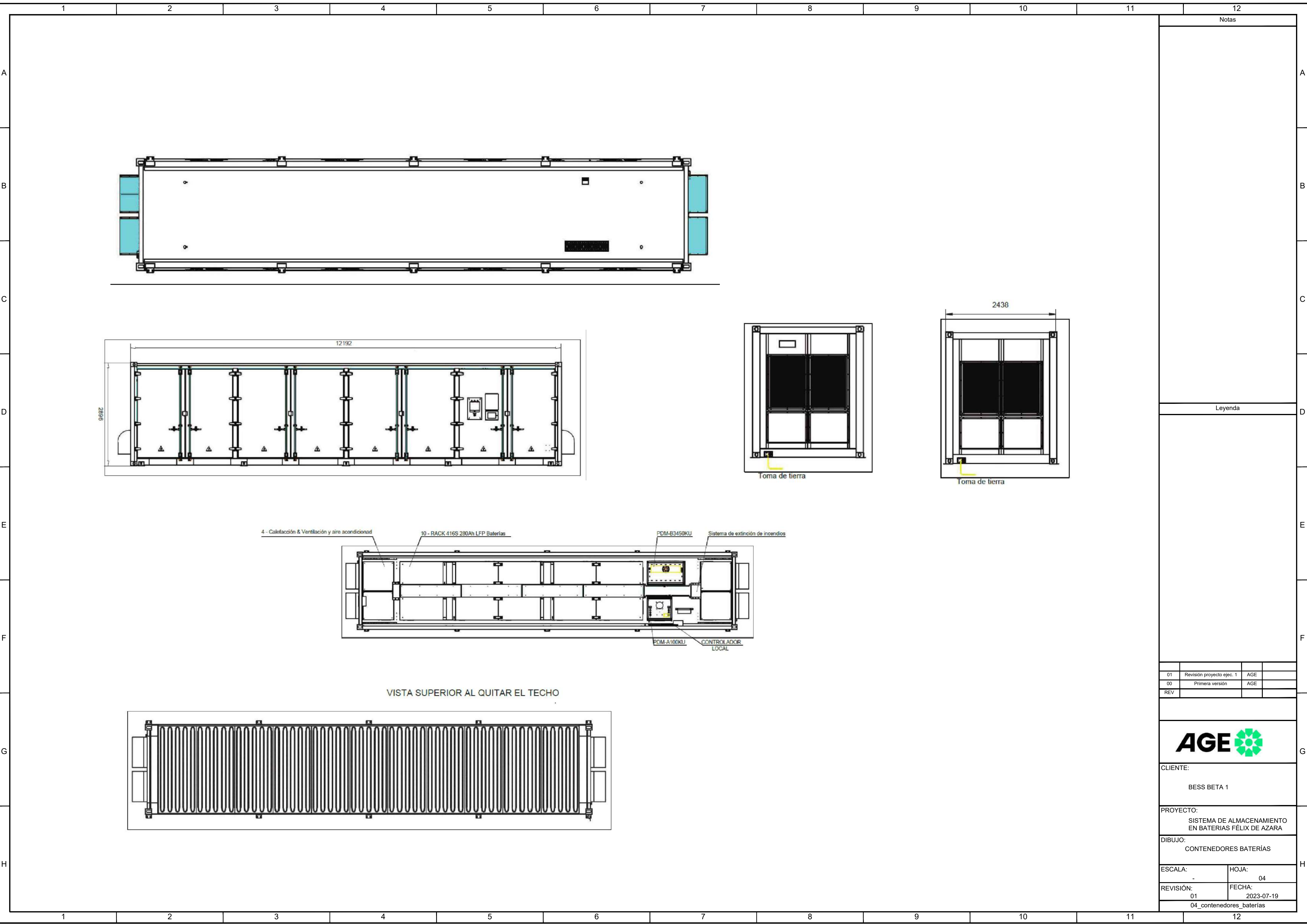
REVISIÓN:

01

FECHA:

2023-07-19

03.02_unifilar_acumulación



Notas

Leyenda

01	Revisión proyecto ejec. 1	AGE	
00	Primera versión	AGE	
REV			

AGE

CLIENTE:

BESS BETA 1

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS FÉLIX DE AZARA

DIBUJO:

CONTENEDORES BATERÍAS

ESCALA:

-

HOJA:

04

REVISIÓN:

01

FECHA:

2023-07-19

04_contenedores_baterías

IV. ANEXOS

ANEXO I: CRONOGRAMA

ANEXO I: CRONOGRAMA

FÉLIX DE AZARA

ACTIVIDAD	ENTIDAD QUE REALIZA LA ACTIVIDAD	MESES	AÑO											
			TRIM 1			TRIM 2			TRIM 3			TRIM 4		
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
6. OBRA CIVIL														
Accesos		1												
Destroce, vallado,...		2												
Viales internos y perimetrales		1												
Cimentaciones y zanjas		2												
7. MONTAJE														
Descarga		1												
Tendido de cables de CC y CA		2												
Finalización de la instalación mecánica		1												
Conexión de cable MV		1												
Conexión del sistema de comunicación		1												
8. PUESTA EN MARCHA														
Puesta en marcha en frío		1												
Puesta en marcha en frío de PCS		1												
Gabinetes de baterías Puesta en marcha en frío		1												
Encendido de auxiliares		2												
Puesta en marcha en caliente		1												
puesta en marcha del sistema de energización		1												
SCADA y EMS		1												
Prueba de carga/descarga		1												
Configuración final de parámetros y comunicación		0												
9. ACEPTACION														
Prueba de aceptación del sitio		1												
Training		1												