



**SEPARATA PARA E-DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE  
ALMACENAMIENTO EN BATERIAS “SERVET”**

**10 MW / 44,03 MWh BESS**

**Parcela 450, polígono 03 del T.M. Pollença (Islas Baleares)**

OCTUBRE 2025

Peticionario: BESS BETA 1 S.L. 

Realizador: ALTERNATIVE GREEN ENGINEERING SXXI S.L.   


## ÍNDICE GENERAL

---

Documento I – Memoria

Documento V – Cronograma

Documento VIII – Mediciones y presupuesto

Documento XI – Planos

## I - MEMORIA DESCRIPTIVA

### ÍNDICE

<b>0. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. ANTECEDENTE.....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Baterías de litio.....	8
1.1.2. Base legal.....	9
<b>1.2. OBJETO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. ALCANCE.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4. LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>1.5. PROMOTOR.....</b>	<b>13</b>
<b>1.6. DATOS DEL PROYECTISTA .....</b>	<b>14</b>
<b>1.7. DESCRIPCIÓN GENERAL .....</b>	<b>14</b>
<b>2. IMPACTO POSITIVO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. BARRERA VEGETAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. ACCESOS, VIALES Y CAMINOS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4. OTROS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.5. VIDA ÚTIL .....</b>	<b>23</b>
<b>2.6. NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>23</b>
2.6.1. Electricidad.....	23
2.6.2. Edificación .....	24
2.6.3. Seguridad y salud.....	25
2.6.4. Medio ambiente e impacto ambiental .....	25
2.6.5. Normativa autonómica.....	26
2.6.6. Otra normativa.....	28
<b>3. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. SISTEMA PCS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2. BATERÍAS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3. RESUMEN CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA</b>	<b>30</b>
<b>4. EJECUCIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. OBRA CIVIL .....</b>	<b>31</b>
4.1.1. Estructuras de hormigón .....	31
4.1.2. Estructura de acero.....	31
4.1.3. Zanjas, arquetas y canalizaciones .....	31
4.1.4. Movimiento de tierra.....	32
4.1.5. Accesos y caminos.....	32
4.1.6. Iluminación .....	33
4.1.7. Vallado perimetral .....	33
<b>4.2. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN .....</b>	<b>34</b>
4.2.1. Sistema AC/DC .....	34
4.2.2. Protecciones y cuadros de conexión.....	35
4.2.3. Protecciones en corriente continua .....	35
<b>4.3. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>36</b>
4.3.1. Protecciones propias del inversor .....	37
4.3.2. Protecciones en corriente alterna .....	37
<b>4.4. CUADROS ELÉCTRICOS .....</b>	<b>39</b>
4.4.1. Cuadro de Alimentación de Servicios Auxiliares.....	40
4.4.2. Cuadro de Control.....	41
4.4.3. Cuadro de Baterías y Alimentación .....	41

4.5. GRUPO ELECTRÓGENO .....	41
4.6. PUESTAS A TIERRA .....	41
4.7. SERVICIOS AUXILIARES .....	42
4.8. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL .....	42
4.9. SISTEMA DE SEGURIDAD .....	44
4.10. RESUMEN DE CABLEADO POR TRAMOS.....	44
5. LINEA DE EVACUACIÓN.....	45
5.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO .....	45
5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA .....	45
5.2.1. Disposición física de la línea subterránea .....	46
5.2.2. Conexión a tierra de las pantallas de los conductores .....	46
5.2.3. Lista de materiales .....	47
5.2.4. Descripción de los materiales .....	47
5.2.5. Cajas de conexión .....	49
5.2.6. Cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión .....	50
5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL .....	51
5.3.1. Zanja .....	51
5.3.2. Cámaras de empalme .....	52
5.3.3. Arquetas de ayuda al tendido .....	52
5.3.4. Hitos de señalización .....	52
5.3.5. Perforación dirigida .....	53
5.3.6. Perforación horizontal o hinca .....	53
5.3.7. Canalizaciones bajo carretera.....	53
5.3.8. Perforaciones subterráneas.....	53
5.3.9. Cruzamientos y Paralelismos.....	54
5.4. PARCELAS AFECTADAS .....	58
5.5. CRUZAMIENTO Y ORGANISMOS AFECTADOS .....	59
6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	59
6.1. CRUZAMIENTOS .....	59
7. MANTENIMIENTO.....	59
7.1. POWER STATIONS Y BATERIAS .....	60
7.2. INVERSORES-TRANSFORMADORES.....	61
7.3. TERRENO .....	63
7.4. PLANNIG DE MANTENIMIENTO.....	63
8. CONCLUSIÓN .....	63

## 0. RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como objeto desarrollar el proyecto de un sistema de almacenamiento energético en baterías (“BESS”), denominado SERVET, sito en la parcela 450 del polígono 3 del término municipal de Pollença (Islas Baleares), con referencia catastral 07042A003004500000SI

En este proyecto se recoge la descripción técnica de un BESS de 10 MW y 44,03 MWh, que contará con 2 equipos PCS compuestos por un inversor y un transformador de 5.000 kVA, y un total de 16 unidades de contenedores de Baterías de 2.752 kWh. La electricidad almacenada se evacuará mediante una línea de evacuación soterrada de 1.321 m de longitud, cuyo punto de conexión se situará en la subestación eléctrica Pollença 15kV, que se localiza en la parcela 07042A003008140000SG.

El proyecto irá rodeado de una barrera vegetal de una longitud de 329 m. La barrera vegetal estará compuesta por un estrato arbóreo formado por acebuches (*Olea europaea*) o algarrobos (*Ceratonia siliqua*) de 1,5 - 2 m de altura en el momento de su implantación, con 3 m de separación entre ellos. El estrato arbustivo estará compuesto por lentisco (*Pistacia lentiscus*) con 1,5 m de separación., según especifique el estudio de impacto ambiental (EIA).

Situándose al este de Pollença, con objeto de minimizar el impacto visual, paisajístico y ambiental, la Planta de baterías se diseña para que quede a baja altura, en estructuras de perfil de acero galvanizado levantándose únicamente hasta 2,600 m las baterías y equipos PCS, estando el punto más alto en 2,986 m, por debajo de los 4m, cumpliendo con los requerimientos del Plan Director Sectorial Energético de las Islas Baleares (PDSEIB). Se compone de dos equipos compuestos por un PCS y ocho baterías cada uno. Estando los inversores y transformadores a 103,1 m de las viviendas más cercanas, por encima de los 100 m recomendados, se implementarán las recomendaciones de la Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). en cuanto a los posibles campos electromagnéticos. Como se demuestra en el anexo XIV, el Proyecto se sitúa por debajo del umbral de 0,4  $\mu$ T.

El presupuesto total estimado del proyecto de ejecución de materiales asciende a tres millones setecientos treinta y dos mil ciento treinta y nueve euros con cinco céntimos (3.732.139,05 €).

El Proyecto se tramitará mediante la Declaración de Utilidad Pública, como viene reconocido por lo dispuesto en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, así por lo dispuesto en el PDSEIB. La Declaración de Utilidad Pública se solicita mediante este proyecto y la documentación asociada.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. ANTECEDENTE

Según Red Eléctrica de España, “A 31 de diciembre de 2024 la potencia instalada del sistema eléctrico español, que engloba el sistema peninsular y los sistemas no peninsulares, así como potencia de generación y de almacenamiento, ha aumentado un 4,6 % respecto al año anterior y ha alcanzado el récord histórico con una potencia instalada de 132.343 MW.

La potencia instalada de generación renovable en el sistema eléctrico español se incrementó en 4,7 GW en el 2021, en 6,3 GW en el 2022 y en 6,8 GW en el 2023. En el 2024 la potencia instalada de generación renovable ha experimentado el mayor incremento registrado hasta la fecha con 7,3 GW adicionales, lo que ha permitido alcanzar una potencia instalada de fuentes de generación renovables de 85,1 GW en el sistema eléctrico español,”.

“A lo largo del pasado 2024 la potencia instalada solar fotovoltaica ha sido la que más se ha incrementado en el sistema eléctrico peninsular, incorporando casi 6.000 MW al parque de generación. Durante el año 2024 la solar fotovoltaica ha sido por primera vez en la historia la tecnología con más potencia instalada peninsular con 31.719, superando el peso de la eólica con el 25,1 % del total de potencia instalada peninsular (en 2023 representaba el 21,3 %)..” La generación fotovoltaica de autoconsumo ha crecido un 1.600% desde 2018, pasando de 0,4 GW a superar los 7 GW en 2023. Por su parte, la potencia eólica se ha incrementado un 20% en este tiempo, pasando de 25.678 MW en 2019 a 31.452 MW en 2024.

Así España cerró 2024 con una generación renovable de 148.999 GWh (un 10,3% más que en el año anterior), que suponen el 56,8% del total del *mix*..

En un entorno de gran y creciente participación de las energías renovables en el *mix* energético, los sistemas de almacenamiento juegan un papel primordial en la capacidad de gestión (“gestionabilidad”) de la red. Las energías renovables son, por su naturaleza, impredecibles e inestables, suponiendo un reto en la gestión de un sistema que requiere, precisamente, predictibilidad de producción y gestión. Los sistemas de almacenamiento acumulan la energía – en baterías en este caso – en momentos de máxima producción renovable, para inyectarla al sistema en horas en las que aumenta la demanda y la producción renovable de ese momento no es suficiente – ya sea por ser de noche y los parques solares no pueden producir o el viento deja de soplar, o por tener una alteración de la frecuencia de la red. Sin embargo, la energía que acumulan los sistemas de almacenamiento es igual de renovable o no, que el *mix* energético que ofrezca la red en el momento de la carga de las baterías. El apagón general del pasado 28 de abril enfatiza la necesidad de apoyo en la gestionabilidad de la red en un entorno creciente de variaciones de tensión, función que pueden cumplir los sistemas de almacenamiento.

Cabe destacar que los proyectos de almacenamiento de energía BESS, compuesta por baterías de alta capacidad, representan un avance significativo en el campo de la gestión de energías renovables y la eficiencia energética, pues permiten almacenar energía generada durante períodos de baja demanda para su uso durante picos de alta demanda o en momentos en que la generación de energías renovables es baja debido a condiciones climáticas desfavorables.

El sistema de almacenamiento energético en baterías (“BESS”, en inglés) proyectados contribuirá de forma directa a la regulación de carga, la estabilización de frecuencia, así como a la mejora de la flexibilidad en el mercado eléctrico insular. Estas capacidades son esenciales en un modelo energético en transformación, cada vez más dependiente de fuentes renovables intermitentes, permitiendo almacenar la energía excedente durante los periodos de baja demanda para su utilización posterior en momentos de necesidad. **El uso de estos sistemas es especialmente importante en el contexto balear, que presenta grandes variaciones estacionales, con picos de demanda y estacionales, siendo la demanda en julio alrededor de un 75% superior a noviembre.**

La preocupación por la degradación medioambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad de suministro, son los factores que han contribuido decisivamente a desarrollar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables que pueden aportar mejores soluciones técnicas y económicas al problema del suministro energético. Dentro de este campo, los proyectos de sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS) son una tipología de proyecto conveniente, y que tiene gran relevancia, si se tienen en cuenta los objetivos de sostenibilidad y autonomía energética establecidos por la normativa europea, nacional y autonómica:

- Los sistemas de almacenamiento de energía permiten almacenar el exceso de energía generado durante los periodos de alta producción y liberarla cuando la producción es baja o la demanda es alta, facilitando así una integración más eficiente y estable de las energías renovables en la red eléctrica.
- Los sistemas de almacenamiento con baterías pueden actuar como un amortiguador, suavizando las variaciones y proporcionando una fuente de energía rápida y confiable en caso de picos de demanda o caídas en la generación.
- La implementación de este tipo de instalaciones contribuye a reducir la dependencia energética exterior, al reforzar la autosuficiencia y el aprovechamiento de la energía generada localmente, incrementando la seguridad de suministro en un sistema eléctrico aislado y frágil como el balear — Los sistemas de almacenamiento de energía pueden proporcionar una fuente de energía de respaldo durante emergencias o fallos en la red, aumentando la resiliencia de la infraestructura eléctrica y mejorando la capacidad de respuesta ante desastres naturales o eventos inesperados.
- El uso de BESS es fundamental para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros compromisos ambientales. Al permitir una mayor penetración de energías renovables y reducir la dependencia de combustibles fósiles, contribuyen significativamente a la sostenibilidad ambiental de la comunidad autónoma. Por tanto, el proyecto Sistema de almacenamiento en baterías “Servet” en el término municipal de Pollença se encuentra alineado con la planificación energética y territorial vigente, resultando ambientalmente conveniente y necesario para alcanzar los objetivos de transición energética de las Illes Balears.

En lo que respecta a la regulación comunitaria, en diciembre de 2019 la Unión Europea (UE) actualizó su compromiso de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, adoptado por el Consejo Europeo en octubre de 2014 y que incluya el objetivo de reducir un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990, aumentándolo a una disminución del 55%. Estos compromisos se diseñaron en línea con el citado Acuerdo de París, y con el objetivo de alcanzar la neutralidad climática para la Unión Europea antes de 2050, habiendo quedado ambos objetivos plasmados en la Ley Europea del Clima, proporciona un marco para avanzar en los esfuerzos de mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático.

En julio de 2021 la Comisión Europea presentó el conjunto de propuestas legislativas “Objetivo 55” estableciendo una profunda revisión de las Directivas y Reglamentos que conforman el actual paquete “Energía limpia para todos los europeos”, abordando las reformas necesarias para alcanzar este nuevo objetivo de reducción de emisiones de la Unión Europea para 2030.

En mayo de 2022, en respuesta a las dificultades y a las perturbaciones del mercado mundial de la energía causadas por la invasión rusa de Ucrania, en mayo de 2022 la Comisión presentó el “Plan REPowerEU”, un plan para reducir rápidamente la dependencia de los combustibles fósiles rusos y adelantar la transición ecológica, reforzando determinados objetivos y medidas para lograrlos. En particular, este plan refuerza la diversificación de fuentes de suministro de gas a Europa, la electrificación del sistema energético y la transformación de la industria intensiva en energía. La investigación e innovación sigue siendo clave para acelerar la necesaria transición energética.

Como resultado del paquete “Objetivo 55” y el “Plan REPowerEU” se han alcanzado acuerdos para el incremento en materia de energías renovables y eficiencia energética. Estos paquetes de medidas legislativas incluyen como objetivos europeos a 2030 alcanzar una cuota del 45% de energías renovables

sobre el consumo total de energía final bruta, así como una mejora de la eficiencia energética en un 38% en energía final y un 40,5% en energía primaria, con respecto al escenario de referencia 2007.

En el segundo semestre de 2023, se lograron acuerdos para la mayor parte de los expedientes que conformaban el paquete “Fit for 55”, así como la definición de la posición común de la UE en la COP28. Estos acuerdos se han concretado en la tramitación y aprobación de la mayor parte de Directivas y Reglamentos que van a conformar el contexto de transición ecológica de los próximos años:

- Reglamento y Directiva en relación con la mejora de la configuración del mercado de la electricidad de la Unión
- Ley sobre la industria de cero emisiones netas (NZIA)
- Directiva de Energías Renovables (RED) y Directiva de Eficiencia Energética (EED)
- Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD)
- Reforma del régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE) de la UE
- Normas actualizadas de la UE para descarbonizar los mercados del gas y promover el hidrogeno
- Nuevo régimen de comercio de derechos de emisión de la UE para los combustibles de los edificios y del transporte por carretera
- Reglamento de reparto del esfuerzo (ESR)
- Reglamento sobre el uso de la tierra, la silvicultura y la agricultura (LULUCF)
- Reglamento por el que se establece un Fondo Social para el Clima
- Normas sobre emisiones de CO<sub>2</sub> para turismos y furgonetas
- Reglamento sobre la infraestructura para los combustibles alternativos (AFIR)
- Reglamento ReFuel EU Aviation
- Reglamento FuelEU Maritime
- Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM)
- Reglamento de la UE sobre el metano en el sector energético
- Reglamento para la inclusión del Transporte Marítimo en el RCDE de la UE
- Directiva sobre la contribución de la aviación al objetivo de la Unión de reducción de emisiones

Por otro lado, y desde el punto de vista del sector eléctrico español:

- En noviembre de 2011, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Energías Renovables 2011-2020, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. El PER pretendía impulsar las energías renovables y la eficiencia energética imponiendo políticas económicas y medioambientales, así como seguridad en el suministro, para el fomento de las energías renovables. Así mismo, establecía una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo bruto anual de energía para el año 2020.
- El primer plan nacional de energía y clima, periodo 2021-2030, se adopta en 2020 y recoge los objetivos marcados por la ley Europea sobre el clima y por los planes “objetivo 55”. En consecuencia de este plan, el 24 de septiembre de 2024 se aprueba la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030 que marca los siguientes objetivos para 2030:
  - 55% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 2005, lo que supone una reducción del 32% de emisiones respecto a 1990.
  - 48% de renovables sobre el uso final de la energía.

- 43% de mejora de la eficiencia energética sobre el uso final de la energía, con respecto las proyecciones de un escenario de referencia sin medidas.
- 81% de energía renovable en la generación eléctrica.
- Disponer de 19 GW de autoconsumo y 22,5 GW de almacenamiento.
- Reducción de la dependencia energética exterior desde el 73% en 2019 al 50% en 2030.
- 42% de reducción de las emisiones de los sectores difusos y un 70% de los sectores bajo el comercio de derechos de emisión con respecto a 2005.
- Disponer de una tasa de electrificación de nuestra economía del 35%.
- En 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones brutas totales de GEI, en total coherencia con los objetivos de Unión Europea. Además, alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.
- El sector energético será el sector de la economía que lidera la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La inversión total requerida para la transformación del sector eléctrico (renovables y redes) sobrepasará los 150.000 millones de euros a lo largo de la década 2021-2030. Incluirá las inversiones en tecnologías renovables y en la ampliación y modernización de las redes de transporte y distribución. Esa inversión será realizada mayoritariamente por el sector privado.

### 1.1.1. Baterías de litio

En un entorno de gran y creciente participación de las energías renovables en el *mix* energético, los sistemas de almacenamiento juegan un papel primordial en la capacidad de gestión (“gestionabilidad”) de la red. Las energías renovables son, por su naturaleza, impredecibles e inestables, suponiendo un reto en la gestión de un sistema que requiere, precisamente, predictibilidad de producción y gestión. Los sistemas de almacenamiento acumulan la energía – en baterías en este caso – en momentos de máxima producción renovable, para inyectarla al sistema en horas en las que aumenta la demanda y la producción renovable de ese momento no es suficiente – ya sea por ser de noche y los parques solares no pueden producir o el viento deja de soplar, o por tener una alteración de la frecuencia de la red. Sin embargo, la energía que acumulan los sistemas de almacenamiento es igual de renovable o no, que el *mix* energético que ofrezca la red en el momento de la carga de las baterías.

Además, estas baterías ofrecen servicios adicionales y necesarios al sistema eléctrico, ayudando a mantener su equilibrio, mediante la regulación de frecuencia, el cubrimiento de picos de consumo repentinos o el respaldo en caso de apagones (“*black start*”). En resumen, son una pieza fundamental de la gestión del sistema, en sustitución de las centrales de combustibles fósiles.

Para este Proyecto, se han elegido baterías de ion-litio – concretamente, LFP (litio-ferrofosfato) - siendo hoy en día una de las tecnologías más avanzadas y fiables. Estas baterías funcionan gracias al movimiento de iones de litio entre dos electrodos: uno positivo (hecho de fosfato de litio) y otro negativo (de grafito u otro material similar). Entre ellos hay una capa que los separa, y todo el sistema está sellado. Durante la carga y descarga, los iones se mueven de un lado a otro dentro de la batería, mientras que los electrones viajan por fuera, a través del circuito eléctrico. El electrolito que hay dentro permite el paso de iones, pero bloquea el de electrones, asegurando un funcionamiento eficiente y seguro. El empleo de sistemas de almacenamiento eléctrico con tecnología de baterías de litio (LFP) ofrece varias ventajas frente a otras tecnologías de baterías.

1. Mayor seguridad: Las baterías LFP son conocidas por su alta estabilidad térmica y química. En comparación con otras tecnologías de litio (como las de litio-cobalto), las LFP son menos propensas a la descomposición térmica (lo que puede generar incendios o explosiones en situaciones extremas). Son menos sensibles a sobrecargas y sobretensiones.

2. Larga vida útil: Las baterías de litio fosfato de hierro tienen una larga vida útil en términos de ciclos de carga y descarga. Pueden alcanzar más de 2.000 a 3.000 ciclos de vida útil (y algunos incluso

más) sin perder una cantidad significativa de capacidad. Esto las convierte en una opción más rentable a largo plazo, ya que tienen una vida útil superior a muchas otras tecnologías de baterías.

3. Alta eficiencia energética: Las baterías LFP tienen una eficiencia de carga y descarga muy alta (alrededor del 90-95%). Esto significa que se pierde muy poca energía durante el proceso de almacenamiento y liberación de electricidad. Son una excelente opción para aplicaciones donde la eficiencia es crucial, como en sistemas de energía renovable (por ejemplo, solar y eólica).

4. Mayor estabilidad a temperaturas extremas: Las baterías LFP tienen un buen rendimiento tanto en temperaturas altas como bajas. Esto les da una ventaja sobre otras tecnologías de baterías que pueden tener un rendimiento reducido en ambientes de temperatura extrema.

5. Mayor capacidad de carga rápida: En comparación con otras baterías, las LFP son capaces de manejar cargas rápidas sin dañarse. Esto las hace más eficientes para su uso en aplicaciones donde se requiere recargar las baterías rápidamente.

6. Impacto ambiental reducido: Las baterías LFP no contienen materiales tóxicos como cobalto o níquel, los cuales pueden generar problemas ambientales y de derechos humanos en su extracción. Además, el fosfato de hierro es más abundante y menos costoso que otros materiales utilizados en baterías de litio, lo que hace que el impacto ambiental en términos de minería y extracción sea mucho menor.

7. Costo de producción menor: Aunque las baterías LFP inicialmente fueron más caras que otras tecnologías de litio, los costos han disminuido significativamente en los últimos años. Esto se debe a la mayor producción y la menor demanda de materiales costosos como el cobalto y el níquel. A largo plazo, debido a su durabilidad y la reducción de costos de fabricación, las baterías LFP pueden ser una opción más económica.

8. Más seguras en escalabilidad: Las baterías LFP son ideales para grandes sistemas de almacenamiento de energía a escala industrial o en aplicaciones de almacenamiento en red eléctrica. Su capacidad de manejar una alta carga de manera segura hace que sean muy adecuadas para aplicaciones a gran escala, como en parques solares o eólicos.

9. Menor riesgo de degradación de la capacidad: Las baterías LFP tienen una tasa de degradación más baja con el tiempo, lo que significa que conservan su capacidad de almacenamiento por más tiempo en comparación con otras tecnologías de litio, como las baterías de litio-níquel-cobalto-aluminio (NCA) o litio-níquel-cobalto-manganeso (NCM).

Desde el punto de vista ambiental, su implementación supone una **reducción directa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**, al disminuir la necesidad de recurrir a generación térmica de respaldo en momentos críticos. A su vez, su despliegue permite **evitar inversiones adicionales** en infraestructura de generación y transporte, con el consiguiente **ahorro económico** a medio y largo plazo, tanto para operadores como para usuarios finales.

### 1.1.2. Base legal

Para el reconocimiento de la utilidad pública del proyecto SERVET se deben tener en cuenta varios aspectos de la legislación vigente en las Islas Baleares, especialmente la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de Cambio Climático y Transición Energética, la 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, y el Decreto Ley 3/2024, de 24 de mayo, de medidas urgentes de simplificación y racionalización administrativas de las administraciones públicas de las Illes Balears.

A continuación, se presenta un análisis de cómo el proyecto SERVET se alinea con los objetivos y disposiciones de estas normativas:

Decreto Ley 3/2024, de 24 de mayo, de medidas urgentes de simplificación y racionalización administrativas de las administraciones públicas de las Illes Balears

- Simplificación de trámites para proyectos de interés autonómico: Este decreto ley introduce medidas para agilizar la tramitación de proyectos que se consideren de interés autonómico, incluyendo aquellos en el ámbito energético. Con su entrada en vigor del Decreto Ley 3/2024, de 24 de mayo, de medidas urgentes de simplificación y racionalización administrativas de las administraciones públicas de las Illes Balears y su conversión en Ley 7/2024, de 11 de diciembre, de medidas urgentes de simplificación y racionalización administrativas de las administraciones públicas de las Illes Balears, se adoptan una serie de modificaciones de la 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, en materia de energía y referidas, entre otras tipologías, a los proyectos de almacenamiento energético mediante baterías, stand-alone, coincidente con la tipología del presente proyecto.
- El proyecto SERVET puede acogerse a esta figura debido a su contribución a los objetivos de transición energética de la comunidad autónoma, lo que justifica una tramitación prioritaria.

Ley 10/2019, de 22 de febrero, de Cambio Climático y Transición Energética

- Objetivos de descarbonización y transición energética: Esta ley establece el marco para la transición hacia un modelo energético más sostenible y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las Islas Baleares. El proyecto SERVET, al promover el almacenamiento de energía renovable y facilitar la integración de fuentes intermitentes como la fotovoltaica, contribuye directamente a estos objetivos. El almacenamiento permite una mejor gestión de la energía generada por fuentes renovables, optimizando su uso y reduciendo la necesidad de recurrir a fuentes de energía convencionales más contaminantes.
- Impulso al almacenamiento de energía: La ley reconoce el papel fundamental del almacenamiento de energía para la integración de las energías renovables. El proyecto SERVET se centra en el almacenamiento en baterías, una tecnología clave para aumentar la flexibilidad del sistema eléctrico y garantizar un suministro estable y seguro de energía renovable.
- El artículo 43 de la Ley 10/2019 establece lo siguiente:
  1. “La integración de energía eléctrica mediante energías renovables y la gestión de la demanda pueden ser mejoradas con la instalación de equipos de almacenamiento energético y con otros elementos con la finalidad de proporcionar capacidad de gestión, asegurar la calidad del suministro y minimizar el desarrollo de nueva red necesaria para esta integración. En función del interés energético de estas instalaciones de almacenamiento energético se puede solicitar a la dirección general competente en materia de energía la declaración de interés autonómico energético. La declaración de interés autonómico energético implica los mismos efectos que establece la disposición adicional décima de esta ley para la declaración pública.
  2. Para facilitar la integración de energías renovables en el sistema eléctrico balear, el artículo 48 bis es de aplicación a todas las líneas de transporte y distribución de energía eléctrica con independencia de si están asociadas o no eléctricamente a un sistema de generación renovable.”

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

- El artículo 3 que establece el procedimiento para la declaración de utilidad pública, el reconocimiento de utilidad pública o la declaración de interés autonómico energético.

- Medidas para la activación económica en el sector energético: Esta ley establece medidas para impulsar el desarrollo de proyectos energéticos que contribuyan al desarrollo económico de la región. El Proyecto SERVET al tratarse de una instalación innovadora de almacenamiento de energía, puede considerarse un proyecto que impulsa la actividad económica en el sector energético, generando inversión y empleo.

El Decreto ley 4/2022, de 30 de marzo, por el que se adoptan medidas extraordinarias y urgentes para paliar la crisis económica y social producida por los efectos de la guerra en Ucrania, indica en su disposición final 4ª, apartado 5, que “los proyectos de energías renovables tienen la consideración de inversiones de interés autonómico, con los efectos regulados en los artículos 5.3, 6, 7 y 8 de la Ley 4/2010, de 16 de junio, de medidas urgentes para el impulso de la inversión en las Illes Balears, en cuanto a preferencia y reducción de plazos”.

En resumen, el proyecto SERVET se alinea con los objetivos de la legislación autonómica en materia de cambio climático y transición energética, ya que contribuye a la integración de energías renovables, impulsa el almacenamiento de energía y puede tener un impacto positivo en la economía local. Por lo tanto, existen argumentos sólidos para su tramitación y el reconocimiento de utilidad pública a efectos de la declaración de interés general, y su incorporación a la red.

## 1.2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que las instalaciones que se describen y justifican reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente. El objeto final del proyecto es la obtención de la Autorización Administrativa de Construcción.

La presente separata se redacta a fin de poner en conocimiento de E-distribución, las actuaciones que se pretenden llevar a cabo con la instalación del parque de baterías SERVET y su infraestructura de evacuación en el término municipal de Pollença.

El presente proyecto tiene como objeto desarrollar - para su ejecución, definición técnica y detalle - la descripción técnica del proyecto denominado **SERVET, de planta de almacenamiento energético en baterías** (“BESS” o Battery-Energy Storage System, en inglés) **de 10 MW y 44,03MWh**, con un **permiso de acceso y conexión de 10.000 kW** en la subestación de distribución Pollença 15 kV (X, Y, Huso: 504802,48 4414901.15, 31), titularidad de E-distribución Redes Digitales, evacuándose la electricidad generada mediante una línea soterrada de 15kV de 1.321 m de longitud desde el centro de seccionamiento (“CS”). El sistema de almacenamiento en baterías se ubica en el polígono 3, parcela 450, con referencia catastral 07042A003004500000SI, correspondiente al término municipal de Pollença (Islas Baleares).

La carga de las baterías, así como la evacuación de la energía, se realizará mediante la línea soterrada de 1.321 m de longitud cuyo punto de conexión se situará en la subestación de Pollença 15kV, que se localiza en la parcela 07042A003008140000SG.

Se llevarán a cabo las descripciones detalladas de las instalaciones en Baja Tensión de corriente continua, la elevación a media tensión del sistema de almacenamiento en baterías.

Al tratarse de un proyecto ejecutivo, el sistema de almacenamiento quedará perfectamente definidas y, en particular, los componentes y equipos utilizados (marcas, modelos y precios), que se describen en puntos posteriores.

En el caso de que, durante la ejecución de la instalación, ante posibles circunstancias y motivos técnico-económicos, se decida proponer cualquier modificación en dichos elementos, se deberán replantear aquellos aspectos y ámbitos que puedan ser de afectación, del mismo modo los cálculos justificativos deberán ser viables y la dirección de obra recogerá detalladamente los cambios realizados.

### 1.3. ALCANCE

El alcance de este proyecto comprende todas las obras e instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de almacenamiento BESS SERVET. El presente proyecto de ejecución comprende desde el almacenamiento de energía de un sistema BESS en baja tensión y corriente continua, su conversión a media tensión 15 kV y corriente alterna por medio de los inversores.

Los inversores forman parte de un PCS que lleva la energía a través de su transformador de potencia y cabinas MT, mediante el sistema de gestión, a la subestación de Pollença.

Cuando la energía almacenada en el sistema se agote, dispone de una duración de 4h, cargará las baterías de forma inversa. La energía desde la subestación de Pollença vuelve al PCS, a los inversores, para dar suministro al sistema de almacenamiento según la necesidad de energía que requiera las baterías.

Los elementos principales del sistema de almacenamiento en baterías SERVET son.

- Baterías de CC.
- Inversores de CC/CA
- Equipos, edificios y cableados que componen la instalación, tanto en baja como en media tensión.

La infraestructura de evacuación abarca desde un PCS que se construirá dentro del parque y, donde se realizará la medida de esta, hasta una línea enterrada de Media tensión que partirá del PCS citado y que transportará la potencia hasta el punto de conexión ubicado en la subestación de Pollença.

### 1.4. LOCALIZACIÓN

Las instalaciones objeto de esta Memoria se ubicará en el término municipal de Pollença, concretamente en la parcela 450 del Polígono 3. Las coordenadas del terreno seleccionado donde se ubica el proyecto son las siguientes.

A continuación, se indican las coordenadas de la poligonal de los terrenos seleccionado:

TERRENO	LATITUD	LONGITUD	ÁREA PARCELARIA	ÁREA VALLADA
1	39.875808°	3.059417°	6.940 m <sup>2</sup>	5.824 m <sup>2</sup>
		<b>Total</b>	6.940 m <sup>2</sup>	5.824 m <sup>2</sup>

PTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	UTM
1	505073.48 m E	4414032.54 m N	31S
2	505107.34 m E	4414018.92 m N	31S
3	505138.18 m E	4414004.81 m N	31S
4	505138.72 m E	4413991.90 m N	31S
5	505100.94 m E	4413926.22 m N	31S
6	505065.24 m E	4413935.82 m N	31S
7	505038.41 m E	4413945.62 m N	31S
8	505031.72 m E	4413945.72 m N	31S

En el apartado Planos, se indica la ubicación y el emplazamiento del sistema de almacenamiento en baterías, así como una representación con mayor detalle y contenido. A continuación, se muestra el emplazamiento poligonal del Sistema de almacenamiento "SERVET".



La elección de la parcela se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Las necesidades las redes de distribución eléctrica, siendo las Islas Baleares una de las provincias necesitadas de estabilidad de la red, hacen de esta provincia un lugar idóneo para el desarrollo de sistema de almacenamiento BESS.
- El cumplimiento de la normativa medioambiental y urbanística.
- La cercanía a la subestación de Pollença y disponibilidad de los terrenos.
- El grado de desarrollo tecnológico e infraestructuras existentes (redes de distribución eléctrica, carreteras, disposición de mano de obra cualificada, etc.) facilitará los trabajos de transporte, adquisición, instalación y conexión, y del equipamiento específico de la Planta, como del relativo a servicios, disminuyendo los costes por estos conceptos.

Con todos estos factores, la instalación planteada permite asegurar unos altos rendimientos de producción energética en relación con la inversión realizada y con la vida útil prevista del sistema de almacenamiento.

### 1.5. PROMOTOR

Los datos del Promotor del proyecto son los siguientes:

Nombre del Promotor: BESS BETA 1, S.L

NIF: [REDACTED]

Domicilio Social: [REDACTED]

Domicilio Notificaciones: [REDACTED]

## 1.6. DATOS DEL PROYECTISTA

El presente Proyecto de Ejecución ha sido redactado por:



## 1.7. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente proyecto de ejecución se redacta con las condiciones técnico-económicas asociadas, a fin de incorporar un sistema de baterías de almacenamiento, el cuál almacene y evacúe la energía excedente de la red producida con una tensión de 15 kV. En la siguiente tabla resumen se observan los datos del diseño del sistema de almacenamiento.

Nombre la Planta	<b>SERVET</b>
Localización acceso al BESS UTM 31 S	505125.12 m E 4413965.21 m N
Municipio	Pollença
Provincia	Islas Baleares
Tiempo estimado de construcción	7 meses
<b>Sistema de almacenamiento</b>	
Modelo de Inversor	SC5000U-MV
Potencia Nominal (MW)	5
N.º Inversores y potencia unitaria	2 x 5.000 kW
Modelo de baterías	Sungrow
Potencia baterías (MWh)	44,03
N.º baterías y potencia unitaria	16 x 2.752 kWh

A continuación, se enumeran los elementos principales de la instalación:

- Se dispondrá de un **sistema de almacenamiento en baterías 10 MW y 44,03 MWh**. Este sistema contará con 2 **equipos PCS** compuestos cada uno por un **inversor de 5.000 kVA** y un transformador de 5.000 kVA. Contará de **16 unidades** de contenedores de **Baterías de 2.752 kWh**.
- La carga de las baterías, así como la evacuación de la energía, se realizará mediante la línea soterrada de 1.321 m de longitud cuyo punto de conexión se situará en la subestación de Pollença 15kV, que se localiza en la parcela 07042A003008140000SG.
- Considerando un consumo medio por vivienda de 3.487 kWh/año, y suponiendo una energía 100% renovable, la energía almacenada será capaz de satisfacer las necesidades actuales de 4.184 viviendas y la electrificación completa de 1.751 con un consumo de 8.336kWh/año, según los datos publicados por el IDAE.
- Según el PTM y la información proporcionada por el visor del IDEIB (Infraestructura de datos espaciales de las Islas Baleares), el proyecto se desarrollará en suelo rústico general, sin afectaciones y totalmente compatible con el proyecto a desarrollar. **La matriz de ordenación del PTM permite este tipo de instalaciones, según lo establecido en su norma 19.2.c.**
- La zona de implantación **no está afectada por ninguna Área de Prevención de Riesgos (APR)**, considerada por el PTM.

- Siguiendo la Guía del MITECO, los inversores, línea de evacuación soterrada y los centros de transformación se sitúan a más de 100 m de viviendas aisladas y 200 m de núcleos de población. Como se demuestra en el anexo XIV, el Proyecto se sitúa por debajo del umbral de 0,4  $\mu$ T.
- La parcela no está clasificada como suelo protegido **ni se ven afectadas por ninguna figura de protección de la Red Natura 2000**. Tampoco se han identificado especies ni hábitats protegidos en las cartografías disponibles públicamente.
- En el análisis del posible impacto visual del proyecto, hay que tener en cuenta que se trata de una **zona llana, de escasa pendiente, en la que la implantación de medidas correctoras es muy efectiva** y conlleva una importante reducción del impacto visual generado.
- El aspecto visual de los materiales y acabados de las fachadas será de la gama de la piedra, del marés o de los ocres tierra, según lo establecido en la norma 22 del PTM.
- **La longitud total del vallado es 329,4 m**. Siempre cumpliendo con lo dispuesto en el apartado 3 de la norma 22 del PTM, **todo el recinto de la instalación estará protegido por un cerramiento cinagético realizado con malla simple torsión de alambre galvanizado con altura 2 m, manteniendo una distancia mínima al suelo de 20 cm**. En cumplimiento del condicionante SOL-D05 del PDSEIB, en ningún caso llevará alambre espinoso para evitar daños a las aves o rapaces nocturnas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.
- Cumpliendo con el condicionante SOL-D05, **la barrera vegetal estará compuesta por especies autóctonas de bajos requerimientos hídricos**, adaptadas al clima y las condiciones del terreno, **combinando formaciones arbóreas y arbustivas**, estando dispuesta **en las zonas más expuestas visualmente desde los caminos**. Para garantizar una buena cobertura, la barrera vegetal será de su anchura de 3 metros y, en el momento de su implantación, de 1,5-2 metros de altura, y estará conformada de **acebuche, algarrobo y mata**, según determina el EIA. En todo caso, **los ejemplares que mueran o dejen de realizar su función serán igualmente reemplazados**. El promotor se obliga a presentar al órgano sustantivo un compromiso para el mantenimiento de la barrera vegetal propuesta y la sustitución de los ejemplares débiles que dejen de servir a su función de apantallamiento.
- **Se da cumplimiento a los múltiples condicionantes del PDSEIB**; entre otros, no se utilizará zahorra, ya sea natural o artificial (SOL-B02), ni alambre de espino y se usarán plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico para la barrera vegetal (SOL-D05).
- Se mantendrá la distancia mínima exigida en el Plan General de Ordenación Urbana de Pollença vigente respecto de los lindes parcelarios
- La vida útil del Proyecto se estima de 30 años, al menos.
- **Los viales internos tendrán una anchura de 4 m**, que es la mínima necesaria para el paso de los vehículos de mantenimiento, siendo las cunetas de drenaje 0,3m.
- Se adjunta un plan de gestión de residuos y un estudio de gestión de residuos.
- El presupuesto total estimado del proyecto de ejecución de materiales asciende un **tres millones setecientos treinta y dos mil ciento treinta y nueve euros con cinco céntimos (3.732.139,05 €)**.

## 2. IMPACTO POSITIVO

1. Contribuye a la transición energética en Baleares.
2. Favorece la resiliencia del sistema eléctrico.
3. Reduce la dependencia energética externa.
4. Impacto en el Tejido Industrial de las Illes Balears
5. El proyecto "Servet" tendrá un impacto positivo en el tejido industrial de las Islas Baleares, principalmente en los siguientes aspectos:
  - a. Desarrollo del sector de las energías renovables: El proyecto impulsará el desarrollo de empresas locales relacionadas con la instalación, mantenimiento y operación de sistemas de almacenamiento de energía y plantas fotovoltaicas.
  - b. Innovación tecnológica: La instalación de un sistema BESS de última generación fomentará la adopción de tecnologías innovadoras en el sector energético de la región.
  - c. Atracción de inversiones: El proyecto puede atraer nuevas inversiones al sector energético de las Islas Baleares, tanto a nivel regional como nacional e internacional.
  - d. Fortalecimiento de la red eléctrica: El sistema de almacenamiento contribuirá a mejorar la estabilidad y fiabilidad de la red eléctrica de la región, facilitando la integración de un mayor porcentaje de energías renovables.
  - e. Generación de empleo:
    - i. Durante la construcción: 20-25 empleos directos (obra civil, montaje, seguridad, ingeniería).  
Durante la operación: 5-8 empleos cualificados en operación, mantenimiento, monitorización y seguridad.  
Subcontrataciones previstas para empresas locales del sector industrial, eléctrico y servicios auxiliares.

### 2.1. BARRERA VEGETAL

Como indicado en la EIA, con el fin de minimizar el impacto visual que pudiera generar el BESS, **y cumpliendo con el condicionante SOL-DO5 del anexo F del PDSEIB**, se ha diseñado una **barrera vegetal compuesta por especies autóctonas de bajos requerimientos hídricos**, adaptadas al clima y las condiciones del terreno. Con una extensión de, **aproximadamente, 329,4 metros**, estará dispuesta **en las zonas más expuestas visualmente desde los caminos** con una densidad suficiente que asegure la menor visibilidad de las placas desde las carreteras más próximas (ver aquí abajo). Esta selección de especies incluye tales como el acebuche (*Olea oleaster*), el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) y la mata (*Pistacia lentiscus*), según determina el EIA. La elección de estas especies no solo responde a criterios estéticos y de sostenibilidad, sino que también busca favorecer la recuperación ecológica del entorno, promoviendo la biodiversidad y la creación de un paisaje que se integre de manera armoniosa con el entorno natural. **Se estima la creación de una barrera vegetal formada por alrededor de 330 individuos combinando formaciones arbóreas y arbustivas.** Este número podrá ajustarse teniendo en cuenta la efectividad como barrera visual de la vegetación perimetral existente. La elección de estas especies no solo responde a criterios estéticos y de sostenibilidad, sino que también busca favorecer la recuperación ecológica del entorno, promoviendo la biodiversidad y la creación de un paisaje que se integre de manera armoniosa con el entorno natural.

La barrera vegetal se dispondrá en dos filas que se combinarán de manera estratégica, con el objetivo de cerrar eficazmente los pasos visuales y ofrecer una pantalla natural que oculte las instalaciones desde los distintos ángulos de visión. Se mantendrá la distancia mínima exigida en el Plan General de Ordenación Urbana de Pollença vigente respecto de los lindes parcelarios. Se instalará la vegetación que funcionará de apantallamiento, según lo establecido en el condicionante SOL-DO5 del anexo F del PDSEIB.

**Para garantizar una buena cobertura inicial, la barrera vegetal será de 1,5-2 metros de altura en el momento de su implantación y su anchura será de 3 metros**, lo que permitirá un crecimiento saludable y equilibrado de las especies seleccionadas. Se plantea una **altura inicial de 1,5-2 metros, para que llegue rápidamente a los 3m en el plazo máximo de 3 años**. Al no disponer el Proyecto de torres, líneas aéreas o elementos de apoyo, la barrera vegetal de tres metros (3m) de altura, mayor a los contenedores, impedirá la visión de la instalación para cualquier viandante y observador exterior en las inmediaciones de la instalación. Un invernadero o nave agrícola sería más alta.

En todo caso, **los ejemplares que mueran o dejen de realizar su función serán igualmente reemplazados**.

El promotor presentará al órgano sustantivo un compromiso para el mantenimiento de la barrera vegetal propuesta y la sustitución de los ejemplares débiles que dejen de servir a su función de apantallamiento.



Indicada en verde claro, la barrera vegetal.

La disposición de las especies en la barrera vegetal se realizará considerando el espacio necesario para el correcto desarrollo de cada ejemplar, respetando las características propias de cada especie. En función de la altura y la estructura de crecimiento que se pretenda alcanzar, la distancia entre los pies de cada planta variará entre 1 y 3 metros.

Este planteamiento responde a la necesidad de garantizar que las especies seleccionadas puedan desarrollarse adecuadamente sin entrar en competencia por los recursos disponibles, asegurando así la robustez y longevidad de la barrera vegetal. En cualquier caso, es importante señalar que la propia barrera vegetal actuará como sumidero de carbono, compensando así las emisiones indirectas que puedan derivarse del eventual transporte de agua, para su mantenimiento.

Como parte del proceso de diseño y planificación, se ha realizado en el EIA un fotomontaje que muestra cómo se integrará la barrera vegetal en el entorno

#### *Recurso hídrico*

En relación con las **necesidades hídricas de la barrera vegetal proyectada, se ha estimado un consumo medio semanal, para todo el año, de aproximadamente 20 litros por individuo**, lo que supondría unos 6.600 litros semanales y 340 m<sup>3</sup> anuales. Lógicamente variando el consumo a lo largo del año y según la especie, este cálculo se ha realizado considerando las características del balance hídrico de la zona, donde las condiciones de sequía prevalecen la mitad del año. La selección de especies

de bajos requerimientos hídricos, como el acebuche, la mata y el algarrobo garantiza que esta cantidad de agua sea suficiente para mantener un desarrollo saludable de la vegetación durante los meses más secos, optimizando el uso de los recursos hídricos disponibles.

Las necesidades hídricas para el mantenimiento de la barrera vegetal y la operativa de la planta serán cubiertas ya sea mediante:

El riego se realizará a las horas de menor insolación, mediante:

- (i) agua acumulada en depósitos de riego en superficie que – cumpliendo con la normativa agrícola y paisajística correspondiente, y previa autorización correspondiente – puedan instalarse en la finca de implantación del Proyecto; y,
- (ii) un sistema de cisternas flexibles (como puede verse aquí abajo) que puedan acumular el agua transportada por camiones cisterna, por una empresa autorizada. El agua será almacenada en las cisternas que sean necesarias y deberá ser de origen regenerada, llevando un control de las facturas oficiales de los volúmenes suministrados y de los trayectos realizados. Se priorizará el transporte de materiales y agua mediante vehículos eléctricos o de bajas emisiones (híbridos). Derivado de ello se calculará la huella de carbono asociada y deberá calcularse mediante proyectos de absorción reconocidos a nivel nacional o internacional por un organismo oficial.



Ejemplo de balsa en superficie.

Cabe destacar que cualesquiera impactos indirectos asociados al mantenimiento de la barrera vegetal, notablemente a las emisiones indirectas para el transporte del agua, son el resultado directa de la propia normativa – notablemente, el PDSEIB – o la práctica normativa, al imponer la creación de la barrera vegetal, el uso de agua regenerada, el riego regular de los caminos y espacios de trabajo para minimizar la generación de polvo y partículas durante la fase de obras.

Eventualmente, el coste indirecto de emisiones derivado del posible transporte de agua para el riego de la barrera vegetal debería decaer muy notablemente, una vez enraizadas y adultas las plantas y árboles que la componen, al ser especies endémicas de bajo requerimiento hídrico. El apoyo al riego debería acabar siendo puntual, únicamente en casos de escasez de precipitaciones. Finalmente, dichas emisiones indirectas derivadas del transporte deberían ir tendiendo a cero a medida que los vehículos pasen a ser eléctricos, cumpliendo así los objetivos y obligaciones de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de Cambio Climático y Transición Energética.

## 2.2. ACCESOS, VIALES Y CAMINOS

En la Planta de BESS debemos diferenciar dos tipos de accesos:

Acceso principal: Camino desde la infraestructura viaria más próxima hasta el acceso a la planta de BESS. Los transportes especiales, encargados del transporte de los componentes del sistema de almacenamiento, así como los vehículos de obra, accederán por un acceso desde el Camí de Can Canaveret.

Caminos interiores: Caminos de interconexión entre los diferentes elementos del sistema de almacenamiento.

En el interior de la Planta de BESS denominada “SERVET” se construirán viales principales que servirán para comunicar los PCS y las baterías. Estos viales tendrán una anchura de 4 m para permitir la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento. Para facilitar su drenaje se añadirán cunetas de 0.3 m de anchura y 0,3 m de profundidad. Los caminos se realizarán minimizando los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar lo menos posible el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras en el ámbito de actuación. No se podrán aplicar áridos de ningún tipo sobre el terreno, estilo grava, para acondicionarlo. Las zanjas para el alojamiento de cables eléctricos de BT y MT discurrirán por las orillas de los caminos, sin la necesidad de un trazado aparte.



En cumplimiento de la medida SOL-A06 del anexo F del PDSEIB, se ha priorizado el máximo aprovechamiento de los límites parcelarios, minimizando la afectación a la vegetación existente, presentando una configuración lo más naturalizada posible (teniendo en cuenta las necesidades de circulación) y minimizando los elementos artificiales de drenaje. Dicho condicionante SOL-A06 contiene el siguiente redactado (nota: la negrita es nuestra):

**“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.”

### 2.3. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Uno de los puntos más controvertidos de los sistemas de almacenamiento, así como los parques fotovoltaicos, es la radiación electromagnética. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) publicó en 2022 la “Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación”, que puede aplicarse a proyectos BESS en cuestiones de campos electromagnéticos. Siendo su finalidad “exclusivamente orientativa”, como establece en su primera página, la Guía recomienda una serie de prácticas – que no son obligatorias, pues de otro modo, sería norma legal. En ningún momento, el MITECO afirma que existan efectos directos negativos por la cercanía a un parque solar, porque tales efectos no han sido probados. No hay más que referirse a toda la literatura científica disponible, incluso de la Unión Europea y su Comité Científico de los Riesgos Sanitarios Emergentes y Recientemente Identificados (SCENIHR, en inglés).

En referencia a frecuencias entre 0 y 100kHz (la electricidad del sistema eléctrico funciona a 50Hz), la Comisión Internacional de Protección de Radiación no Ionizante (ICNIRP, en inglés) afirma que “En general, la investigación no ha demostrado hasta la fecha que la exposición prolongada a niveles bajos de LF tenga efectos perjudiciales para la salud.” (“*Overall research has not shown to date that long-term low-level LF exposure has detrimental effects on health.*”, en la versión original).

- La Guía del MITECO, en su apartado 3.2.A, para la valoración de impactos sobre la población y la salud humana, dice lo siguiente (nota: todo el subrayado es nuestro):

*“Inventario ambiental*

El EIA debería proporcionar la ubicación y distancia de los núcleos de población y viviendas aisladas más cercanas a la planta solar fotovoltaica, subestaciones eléctricas y a la línea eléctrica de evacuación. En el caso de que existan núcleos de población a menos de 200 m o viviendas aisladas o edificios de usos sensibles (sanitario, docente y cultural) a menos de 100 m de las infraestructuras proyectadas, es relevante identificar, caracterizar y cartografiar estos elementos, con el objetivo de poder valorar posteriormente si pueden producirse impactos sobre ellos por distintos factores tales como el ruido, la intrusión visual o los campos electromagnéticos.”

Ahora bien, es muy importante señalar lo que dice justo en el apartado siguiente:

*“Identificación y valoración de impactos*

En el caso de que en el inventario se hayan identificado viviendas o edificios de usos sensibles a menos de 100 m de la LEV o de las subestaciones eléctricas, y con el objetivo de valorar si puede haber impacto sobre la población y la salud, se deben modelizar los campos magnéticos generados por las instalaciones sobre cada uno de los edificios identificados, teniendo en cuenta la intensidad de la corriente, la altura y la distancia de los conductores, etc.” (nota: “lev” se refiere a línea de evacuación) (nota: LEV significa Línea de Evacuación)

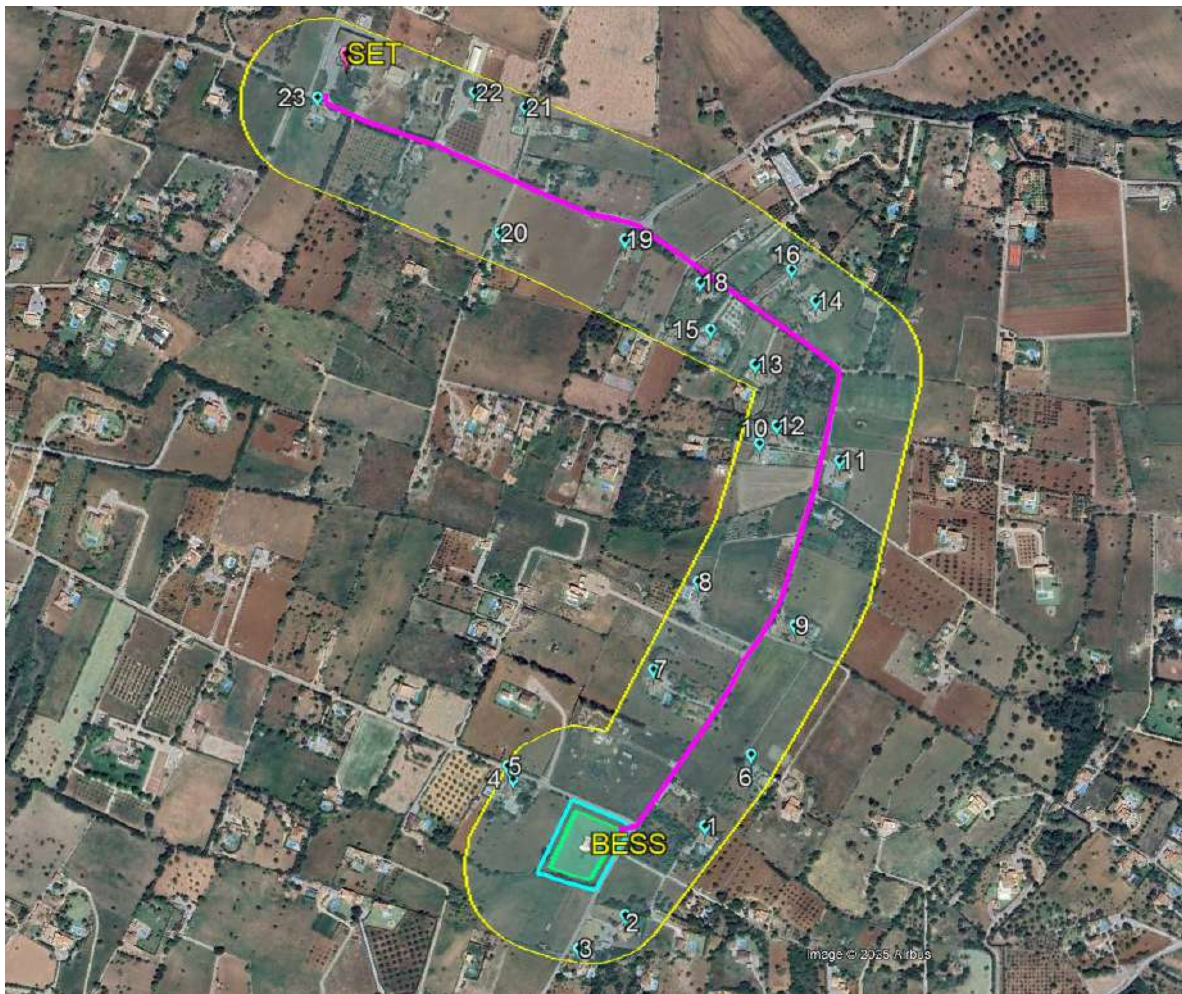
- Mientras que el primer párrafo puede hacer creer que los campos electromagnéticos tienen que hacerse sobre todo el parque solar, el segundo apartado deja meridianamente claro que la distancia a la que se refiere la guía es las LEVs o subestaciones eléctricas y su infraestructura asociada.
- La sección de la Guía sobre medidas preventivas, correctoras y compensatorias recomienda lo siguiente:

“Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se contemplen en el EIA deberían ir dirigidas a:

Reducir la exposición a campos magnéticos en aquellas viviendas o edificios de usos sensibles en los que se haya determinado que puede haber una exposición continuada de personas (en sus viviendas) a campos magnéticos superiores a las recomendaciones internacionales, (por ejemplo, mediante alejamiento del elemento generador del campo, soterramiento por tramos, recrecimiento de apoyos, etc.). Aunque el umbral de 0,4T no está recogido normativamente, aplicando el principio de precaución, se considera que se deben adoptar todas las medidas posibles para tender a alcanzar estos niveles. En caso de que esto fuera imposible, se procurará alcanzar el menor nivel de exposición posible, siempre por debajo del umbral de 100 T recogido en las recomendaciones del Consejo de Europa.”.

La línea de evacuación es de un voltaje de 15kV, igual que las líneas aéreas de media tensión existentes de la red de distribución que cruza la parcela. El proyecto del sistema de almacenamiento en baterías aplica la medida preventiva por excelencia al incluir el soterramiento de la línea de evacuación en su totalidad – que incluye una contención de hormigón a los campos electromagnéticos potenciales y evita cualquier torre y apoyo. Además, se han identificado las viviendas a menos de 100m del Proyecto y de la

línea de evacuación, como se indica aquí abajo. Como se demuestra en el anexo XIV, el Proyecto se sitúa por debajo del umbral de 0,4  $\mu$ T.



## 2.4. OTROS

- En el plazo máximo de seis (6) meses desde la obtención de una declaración de impacto ambiental favorable, se desarrollará y presentará ante los órganos sustantivos, un PVA que, además de que aquello que determine el órgano sustantivo ambiental, incluirá y presupuestará:
  - Los controles e indicadores de cumplimiento y medidas de corrección en caso de incumplimiento;
  - Las medidas compensatorias previstas;
  - Los informes de seguimiento de las medidas preventivas y correctoras presentadas en el EIA y en la DIA. Además, se incluirán:
    - a. los registros de las medidas periódicas de los campos electromagnéticos;
    - b. los registros del mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos eléctricos que contengan aceites o gases dieléctricos y del gas hexafluoruro de azufre.
    - c. los registros de las incidencias ambientales detectadas, entre ellas las faunísticas.
    - d. los registros de la gestión de los residuos generados, con indicación estimada de volumen y tipos de residuos.
    - e. los documentos de entrega de los residuos peligrosos en los gestores autorizados.
    - f. los informes de seguimiento de las medidas de integración agraria.
    - g. registros del consumo anual de agua utilizado y el origen del agua utilizada.

- h. registros del seguimiento de la barrera vegetal, indicando la reposición de marras, riegos de sequía, u otros tratamientos específicos.
  - i. seguimiento del estudio microbiológico del suelo y del estudio de las poblaciones de insectos.
  - j. seguimiento periódico y eliminación temprana en caso de detección de especies invasoras.
  - k. en el caso de la fase de desmantelamiento, un informe completo de todos los datos analíticos y la valoración global ambiental del desmantelamiento.
- Se desarrollará un **estudio microbiológico del suelo y de las poblaciones de insectos** que se presentará a la DGE antes de la puesta en marcha del BESS.
  - Durante la ejecución del proyecto y el PVA, se instalarán **abrevadores y cajas nido para las aves y quirópteros**.
  - **Cuando sea necesario, se solicitarán los permisos necesarios que establezca la normativa vigente para la utilización de aguas regeneradas**, para la barrera vegetal o los posibles cultivos compensatorios que pudieran establecerse.
  - Durante la fase de ejecución y desmantelamiento del BESS, **se regará para minimizar la producción de polvo, teniendo en cuenta buenas prácticas con el fin de minimizar la contaminación atmosférica**, que ya se incluyen en el PVA. Entre otros:
    - a) Se mantendrá el suelo húmedo mediante el riego, para regular para evitar la generación de polvo. Esto puede hacerse utilizando sistemas de riego por goteo, aspersores o camiones cisterna.
    - b) Se utilizará maquinaria y equipos con tecnología de baja emisión de polvo.
    - c) Se planificarán las actividades de construcción y movimiento de tierras para minimizar la exposición del suelo y reducir la generación de polvo durante los períodos de viento intenso o condiciones secas.
    - d) Se limitará el acceso de vehículos y personal no esencial al área de trabajo para reducir la perturbación del suelo y la generación de polvo.
  - **El control de plagas se realizará por medios mecánicos, biológicos o bien con productos aptos en agricultura ecológica.**

Así se propone ya:

Instalación de dispositivos de disuasión para aves:

- Colocación de espigas y redes en las áreas donde las aves tienden a posarse o anidar.
- Utilización dispositivos que emiten sonidos o luces para ahuyentar a las aves.

Control de roedores:

- Colocar trampas y cebos en puntos estratégicos alrededor de la instalación.
- Usar conductos protectores y recubrimientos especiales para los cables eléctricos que los hacen resistentes a la mordedura de roedores.

Control de Insectos:

- Realizar inspecciones regulares para detectar y eliminar nidos de insectos.
- Sellar cualquier grieta o hueco en las estructuras donde los insectos puedan anidar.

Gestión de vegetación:

- Mantener el área alrededor de los paneles solares libre de vegetación alta y maleza mediante cortes regulares.
- Plantar especies de plantas que no crecen demasiado y no atraen plagas alrededor de la instalación.

El contrato con la persona propietaria del terreno ya incluye la **obligación, tras el desmantelamiento del BESS, de revertir el terreno a un estado similar al original.**

Sin embargo, no siendo este promotor propietario del terreno en el que se ubica la planta de BESS, la decisión sobre el desmantelamiento o no de la barrera vegetal – si no ordena su desmantelamiento el órgano sustantivo – dependerá de la voluntad del propietario.

## 2.5. VIDA ÚTIL

La vida útil del proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este período, se evaluará por los encargados del mantenimiento de la instalación el estado de la planta y se decidirá el futuro de esta, pudiendo alargar su vida útil en torno a 5-10 años más.

## 2.6. NORMATIVA APLICABLE

Son de aplicación los siguientes Reglamentos y Normas

### 2.6.1. Electricidad

- R.D. Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 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.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión.
- R.D. 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.
- R.D. 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 a23.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas”.
- 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.
- R.D. 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.

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE n.º 176, de 23/7/92).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE n.º 219, de 12/09/1985).
- Decreto 5/1999, de 2 de febrero, por el que se establecen normas para las instalaciones eléctricas aéreas en Alta Tensión y líneas aéreas en Baja Tensión con fines de protección de la avifauna.
- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 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.
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- Especificaciones Particulares de la Distribuidora e-Distribución Redes Digitales S.L.
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de Baja Tensión.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Alta Tensión.
- Normas CEI.
- Recomendaciones UNESA.

### **2.6.2. Edificación**

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden Circular 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.
- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.
- Norma 5.2 IC, sobre Drenaje superficial y Normas 6.1 y 6.2 IC, sobre secciones de firmes, de la Dirección General de Carreteras.

- 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.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

### **2.6.3. Seguridad y salud**

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- 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 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

### **2.6.4. Medio ambiente e impacto ambiental**

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, con sus modificaciones posteriores.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Real Decreto 263/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se

derogan determinadas Directivas.

- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre, de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única 2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de 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.

#### **2.6.5. Normativa autonómica**

- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Islas Baleares.
- Ley 3/2019, de 9 de febrero de 2019, Agraria de las Islas Baleares.
- Plan Territorial insular de Mallorca aprobado por acuerdo del Pleno del Consell Insular de Mallorca el 13 de diciembre de 2004 – BOIB núm. 188 Ext. de 31-12-2004.
- Actualizado de acuerdo con la modificación número 1 aprobada el 3 de junio de 2010.
- BOIB n.º 90 de 15-06-2010 y con la modificación número 2 aprobada el 13 de enero de 2011.

- BOIB núm. 18 Ext. de 4-02-2011.
- Ley 7/2013, de 26 de noviembre de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Ley 6/2019, de 8 de febrero, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.
- Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de las Illes Balears
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director sectorial energético de las Illes Balears.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director sectorial energético de las Illes Balears.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única 2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.
- 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.
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (PTM).
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene 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.
- 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.
- Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.
- Ley 13/2018, de 28 de diciembre, de caminos públicos y rutas senderistas de Mallorca y Menorca.

- Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.
- Ordenanzas municipales vigentes.

### 2.6.6. Otra normativa

- Normas UNE de aplicación.

## 3. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

### 3.1. SISTEMA PCS

El sistema PCS en baterías es una plataforma en acero que alberga el conjunto formado por el inversor, el transformador de media tensión y toda la aparamenta de protección en baja y media tensión asociada a ambos elementos.

En la instalación se colocarán 2 sistemas PCS compactos de SUNGROW o similar, pre-montados, preparados para su operación en intemperie y que no requieren de estructura, envolvente u obra adicional.

El inversor se encargará de convertir la corriente continua de las baterías en corriente alterna trifásica.

Su funcionamiento será automático. Se activará una vez la potencia alcanza el umbral mínimo para accionarse y, una vez comienza a funcionar, regula la tensión de entrada para trabajar en el punto de máxima potencia. También supervisa la frecuencia y la producción de energía. Cuando se alcanzan los valores óptimos, empieza a generar corriente alterna trifásica por la salida con el fin de inyectarla en la red o en las baterías.

El PCS será de la marca SUNGROW, modelo SC5000U-MV o similar, que cumplirán con los estándares de calidad requeridos para este tipo de instalaciones. La potencia de estos inversores los controlará el sistema de gestión de planta, la potencia de carga/descarga de baterías vendrá dada por la gestión de la red. Los parámetros más importantes del equipo son los siguientes:

Modelo	SC5000U-MV
<b>(DC)</b>	
<i>Max. PV input voltaje</i>	1.500 V
<i>Min. PV input voltage</i>	800 V
<i>MPP voltage range</i>	800 V / 1500 V
<i>No. of independent MPP inputs</i>	2 or 4 optional
<i>Max. DC input current</i>	7.016 A
<i>Max. DC input power</i>	5.612 kW
<b>(AC)</b>	
<i>AC output power</i>	5.500 kVA 45°C, 5.000 kVA @ 50°C
<i>Max. Invertir output current</i>	5.772 A
<i>Rated voltaje range</i>	10V – 34.5kV
<i>Nominal grip frequency / range</i>	60 Hz / 55 Hz – 65 Hz
<i>Harmonic Distortion</i>	< 3 % ( at nominal power)
<i>Power factor at nominal power / adjustable</i>	1 / 0.99 leading - 1 lagging
<b>Transformer</b>	
<i>Rated power</i>	5.000,0 kVA
<i>Max. power</i>	5.500,0 kVA
<i>BT/MT voltaje</i>	0.55 kV / 10-34.5 kV

Método de refrigeración del transformador	ONAN
General data	
Dimensiones (AnxAlxProfundo)	6,058 m x 2,896 m x 2,438 m
Peso	< 18,0 T

En el Anexo I, se adjunta la ficha técnica del equipo.

Los parámetros de operación y las lecturas eléctricas se realizarán desde el centro de seccionamiento habilitado para ello.

Posee marcado CE y se ajusta a las exigencias de las Directivas EMC (EN 61000-6-2 y EN 61000-6-3) y de Baja Tensión (EN 501878). Además, los inversores cumplen con la normativa establecida en el Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión, y, en concreto, dispone internamente de las protecciones y condiciones técnicas siguientes.

Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el Artículo 11 del RD están integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexión-conexión por actuación de estas son realizadas mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red.

Asimismo, se certifica que en el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de distribución.

El inversor implementa una técnica equivalente al transformador a efectos de aislamiento galvánico entre la instalación y la red.

Además, cuenta con las siguientes protecciones:

- Interruptor magnetotérmico
- Interruptor diferencial (IEC 62109)
- Protección contra polarización inversa
- Protección contra sobretensiones transitorias
- Protección contra fallos de aislamiento en continua
- Protección contra el funcionamiento en isla (tensión y/o frecuencia fuera de rango)
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas
- Fusibles
- Refrigeración ONAN.
- Aptos para instalación en interior.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Pérdidas en vacío del 0,1% y del 1% en el cobre.
- Temperatura ambiente entre -20 y 50°C.
- Sensor de temperatura.
- Aislamiento galvánico y con salida de bornes para PAT (Puesta A Tierra) de pantalla electrostática.
- Depósito de retención de aceite.
- Cumplimiento de IEC 62271-202
- Cumplimiento de IEC 62271-200
- Cumplimiento de IEC 60076

- Cumplimiento de IEC 61439-1
- Marcado CE, directiva EMC (*Electromagnetic Compatibility*).

### 3.2. BATERÍAS

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 y 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.

Para esta instalación el sistema de almacenamiento de energía consta de baterías de la marca SUNGROW, concretamente el modelo ST 2752 UX.

Las características principales de estos equipos son las siguientes:

Contenedor de baterías	
Tipo de celda	LFP
Capacidad de batería (BOL)	2.752 kWh
Voltaje de la batería	1.036.8V – 1.4016V
Dimensión (LxAnxAI)	9340 x 2600 x 1730 mm

### 3.3. 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	N.º Elementos	Potencia unitaria	Potencia total
Bloques de baterías	16	2.752,0 kWh	44.032,0 kWh
Inversores	2	5.000,0 kW	10.000,0 kW
Transformadores	2	5.000,0 kVA	10.000,0 kVA

## 4. EJECUCIÓN

### 4.1. OBRA CIVIL

Los materiales y elementos que deben integrar la obra o, que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos a utilizar se regirán por normativas nacionales y estándares y métodos internacionales recogidos a continuación:

#### 4.1.1. Estructuras de hormigón

Grados de hormigón: 20, 25 y 30.

Aceros: B500S.

#### 4.1.2. Estructura de acero

Aceros: S355JR-S275JR.

#### 4.1.3. Zanjas, arquetas y canalizaciones

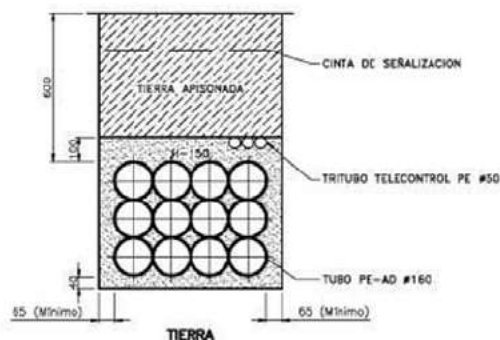
Las zanjas, tendrán, unas dimensiones de 50 y 80 cm de ancho y, 109, 112 y 132 cm de profundidad, en función del número y tipo de cables que aloje (líneas de BT, MT, red de tierra y comunicaciones, según el tramo).

Se colocará una banda de señalización a 30 cm y otra de protección a 60 cm del nivel definitivo del suelo.

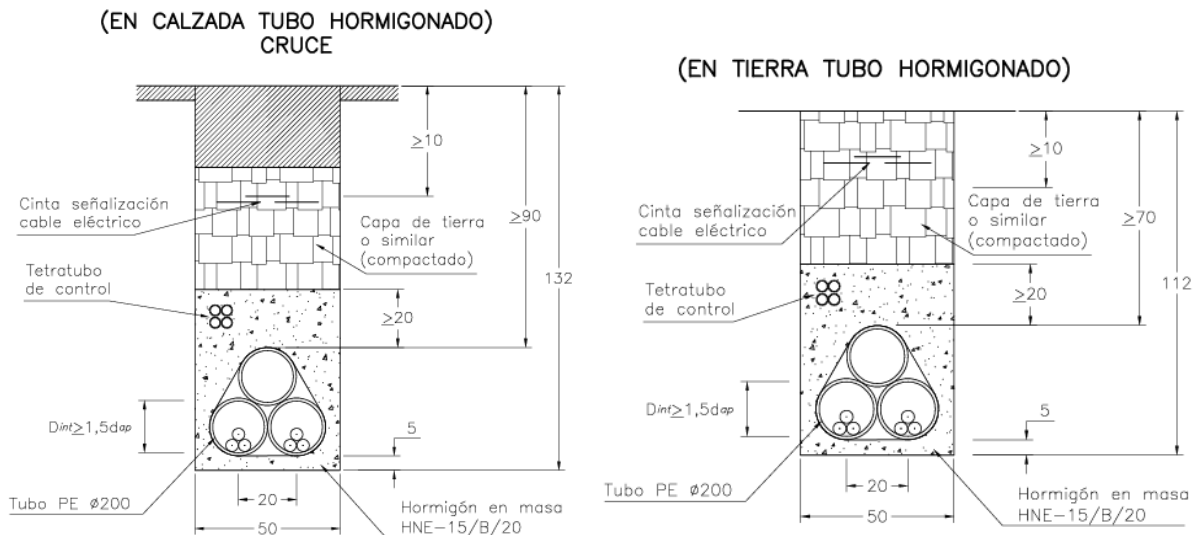
La siguiente tabla muestra el volumen de zanjas de Baja y Media Tensión del proyecto.

Tipo de zanja	Sección transversal	Longitud	Volumen
Zanja de Baja Tensión	800.0 x 1090 mm	146 m	127,31 m <sup>3</sup>
Zanja de Media Tensión	500.0 x 1120 mm	174 m	97,44 m <sup>3</sup>
Zanja de Media Tensión	500.0 x 1320 mm	1.200 m	792 m <sup>3</sup>

La zanjas por donde circularán las líneas de BT serán, como máximo de 12 circuitos des conjunto de baterías al PCS.



La zanjas por donde circularán las líneas de MT serán:



Los cables se tenderán directamente enterrados, serán resistentes al agua y tendrán protección antirroedores. Los extremos de los recubrimientos de los cables no deben ser puntiagudos. Los cables deben ser protegidos del esfuerzo mecánico.

Se deberán instalar arquetas a una distancia máxima de unos 50 m. Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos., solo cuando el cableado sea bajo tubo.

Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.

#### 4.1.4. Movimiento de tierra

En función del tipo de terreno se realizarán diferentes labores para conseguir la capacidad portante necesaria. Se minimizarán los movimientos de tierras durante la fase de obras, con el fin de alterar lo menos posible el relieve preexistente. Se priorizará la reutilización de las tierras en el ámbito de actuación. En los casos con afloramientos se realizará el descabezado de estos.

Se construirá un sistema de drenaje para controlar, conducir, evacuar y filtrar el agua del terreno. Deberá ser calculado y diseñado consultando los datos meteorológicos y geológicos de la zona de la instalación aportando el pertinente estudio de drenaje o hidrogeológico. Se requerirá para los componentes del sistema de drenaje, las especificaciones técnicas, certificaciones y garantías disponibles considerando un periodo de retorno para la evaluación de precipitaciones de 50 años.

Se tendrá en cuenta siempre intentar respetar al máximo la orografía natural del terreno.

#### 4.1.5. Accesos y caminos

El firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación. La composición de la carretera y caminos debe estar definida de acuerdo con las características de los vehículos y a las condiciones geológicas del terreno.

Se evitará la formación de charcos y balsas en los laterales del camino.

Estos accesos, se señalarán debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán

carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra. Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Peligro, salida de camiones

No se permitirá la entrada en la obra a visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizados o vayan acompañados de una persona competente y lleven el equipo de protección adecuado. Se prevé, como medida correctora, tal y como se comentó anteriormente, la creación de una barrera vegetal de unos 2 metros de altura (con proyección a 3m) en todo el perímetro de la instalación compuesta por acebuches, matas y algarrobos entre otras especies, respetando así las formaciones predominantes en la zona contando con suficiente frondosidad para cerrar los “pasos visuales” entre formaciones, lo que permitirá minimizar el impacto visual.

#### **4.1.6. Iluminación**

La iluminación de la instalación será puntual, únicamente para momentos de servicio, que en horario nocturno serán mínimos y, realmente, sólo para emergencias. Es necesaria la instalación de luminarias que permitan a un operario llevar a cabo actuaciones para emergencias o de mantenimiento. En cualquier caso, se regirá por la Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.

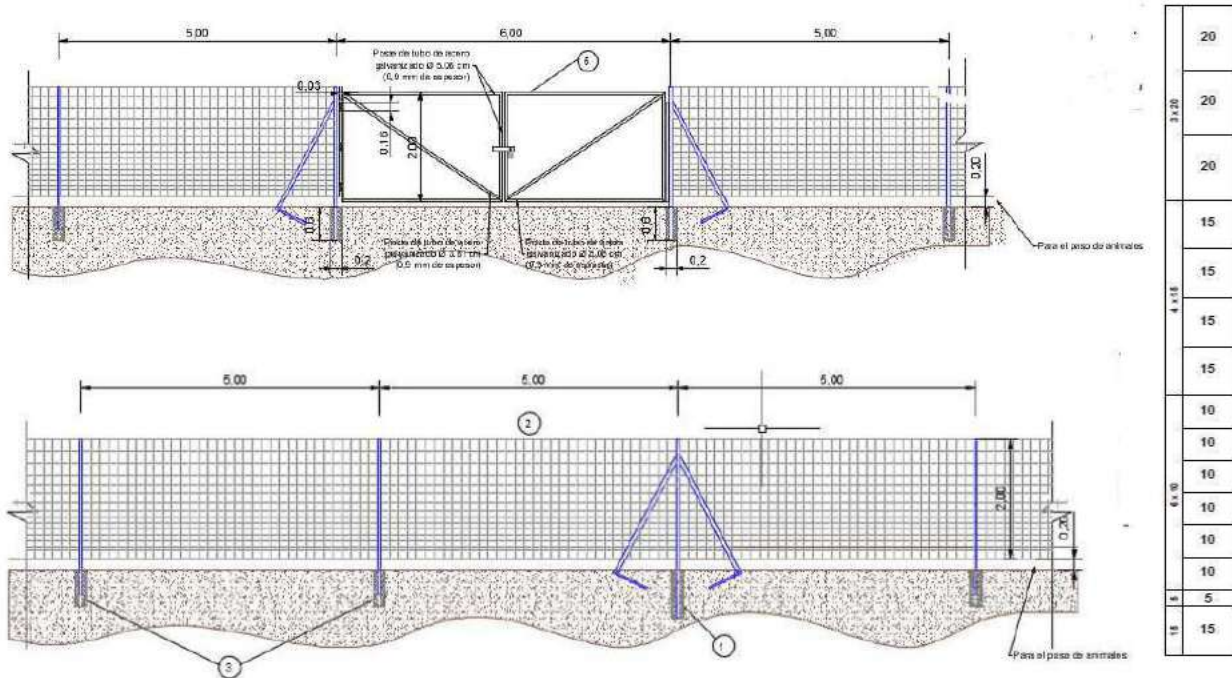
#### **4.1.7. Vallado perimetral**

Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cerramiento cinegético realizado con malla anudada de alambre galvanizado. La separación entre los hilos verticales de la malla anudada será de 10 cm, y la distancia entre los horizontales aumentará ligeramente, desde 5-15 cm en la parte superior, hasta 60 cm en la inferior. Se mantendrá una distancia mínima al suelo de 20 cm.

Deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras. La altura mínima del vallado será de 2 m.

Los postes serán de tubo de acero galvanizado en caliente, anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm y estarán colocados a una distancia máxima de 3 metros uno de otro. Las puertas de acceso, como parte del cerramiento perimetral, cumplirán las mismas características de altura. Se instalará una puerta principal motorizada que incluirá una puerta de acceso para peatones.

Los detalles del vallado y su trama se muestran en las siguientes imágenes.



## 4.2. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

### 4.2.1. Sistema AC/DC

El tipo de conductor que se utilizará será RV-k 0,6/1 kV, hasta 1,8 kV DC, clase II, con la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos excesivos en los conductores. La caída de tensión máxima admitida en el cálculo de las secciones será del 1,5 % para corriente continua y 2 % para corriente alterna. Todo el cableado deberá ser libre de halógenos y cumplirán las siguientes normas:

- No propagación de llama según EN 603332-1-2, DIN VDE 0482.
- No propagación de incendio según EN 50305-9, EN 50266-2-4.
- Baja emisión de humos según EN 50268-2
- Baja toxicidad según EN 50305 ITC 3.

Además, el cableado de Baja Tensión que discurra al aire libre deberá ser de calidad solar, es decir, estar a radiación solar directa, trabajar de forma continua a 120 °C y contar con un aval de durabilidad por un período de, al menos 35 años.

Aunque los conductores sean de clase II, todas las estructuras dispondrán de una toma a tierra.

Desde el inversor partirán los conductores correspondientes que irán conectados al cuadro de entrada del transformador. Una vez agrupados, saldrán hacia la entrada del transformador y se evacuará.

En la entrada de la caja concentradora parcial habrá un fusible para la detección de fallos y un seccionador para comodidad en las labores de mantenimiento.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible.

Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de AC deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

- Será cable de Cobre con aislamiento 0,6/1 kVCA y 1/1,8 kV DC .
- Cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-21123.
- Aislamiento de polietileno reticulado, XLPE.

#### **4.2.2. Protecciones y cuadros de conexión**

De forma general, la instalación debe contar con las siguientes protecciones en cumplimiento con el artículo 11 del Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre:

- Interruptor general de apertura manual en el punto de conexión, que será un interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de realizar la desconexión manual.
- Interruptor automático de la interconexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Este interruptor dispondrá de los relés de protección siguientes.
- Protección de mínima tensión, uno por fase, ajustados a 0,85 Um en instantáneo. Puede estar incorporado en el inversor
- Protección de máxima tensión, ajustado a 1,1 Um. Puede estar incorporado en el inversor.
- Un relé de máxima y mínima frecuencia, ajustado a 51 y 49 Hz. Puede estar incorporado en el inversor.

La instalación tendrá protecciones y cuadros de conexiones adecuados para garantizar la seguridad y evitar daños en los equipos en caso de fallo.

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-01 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), define el contacto directo de la siguiente manera: “contacto de personas o animales con partes activas de los materiales y equipos que forman la instalación”; y, el contacto indirecto de la que sigue: “contacto de personas o animales con partes que se han puesto bajo tensión como resultado de un fallo de aislamiento”.

Por otro lado, el REBT en su ITC-BT-24, no especifica que en instalaciones de almacenamiento haya que aplicar estas medidas de protección.

#### **4.2.3. Protecciones en corriente continua**

##### **Contactos directos e indirectos**

Dadas las tensiones de funcionamiento que se darán usualmente en la instalación se tomarán las medidas oportunas en los elementos que la conforman para evitar el contacto directo con las partes activas de los materiales eléctricos.

Los medios por utilizar vienen descritos en la norma UNE 20.460-4-41 y salvo indicación contraria serán habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.

- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Para evitar las consecuencias de un posible contacto indirecto no habrá acceso directo a las conexiones, los materiales utilizados cumplirán las siguientes medidas:

- Tendrán un nivel de aislamiento del tipo clase II.
- Cajas de conexión del campo de baterías: Bornas en el interior de la caja con la tapa atornillada y el aislamiento normalizado correspondiente en la entrada de cables.
- Serán del tipo de doble aislamiento, resistentes a las condiciones climáticas, por lo que tendrán un grado de aislamiento mínimo IP 65 y serán resistentes a la radiación UV.

### **Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones**

Para la protección contra las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran darse en la parte de corriente continua de la instalación se colocarán fusibles seccionables y se utilizará la protección del inversor.

- El inversor, tiene en la entrada un magnetotérmico que protege a los cables de entrada contra las posibles sobrecargas y cortocircuitos.
- Para la protección de la instalación contra posibles sobretensiones de origen atmosférico, se utilizarán varistores y pararrayos.
- Varistores: Son dispositivos de protección frente a sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas. Se ha previsto una protección interna, incorporada en el inversor, que elimina los peligros de las sobre tensiones que puedan aparecer, bien ante caídas directas o bien por sobre tensiones inducidas por caídas cercanas a la instalación. Opcionalmente, se podrán colocar varistores, distribuidos en las cajas de conexiones de la planta de baterías. al objeto de realizar la protección “basta” contra la sobretensión generada, dejando a los varistores del inversor la protección “fina” de la misma.

En cada una de las cajas concentradoras parciales, entre polos y tierra, y entre polos a la salida de la concentración de series. El descargador de sobretensiones que se adoptará será de la marca DEHN, modelo DEHNguard Y PV 1000 o similar, con configuración en estrella.

### **4.3. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN**

La instalación la componen cuatro circuitos que van enlazando los diferentes PCSs por medio de sus celdas de media, estos circuitos irán enterrados bajo zanja. Los cables son de conductores de aluminio Eprotenax Compact AL RH5Z1-OL 12/20 KV y protección antirroedores, de sección 1x1x240 mm<sup>2</sup>. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm<sup>2</sup> en cobre desnudo.

El tendido de los circuitos de media tensión se realizará siguiendo los siguientes puntos:

- El tendido subterráneo será de cable de aluminio de 12/20 kV, tipo Eprotenax Compact AL RH5Z1-OL.
- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión.
- 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 con el centro de seccionamiento, con arena de río y placa de señalización.

La zanja de distribución por donde circulará dicha línea de evacuación tendrá una profundidad de 1,12 metros y una anchura de 0,50 metros como mínimo, dicha zanja tendrá una longitud aproximada de 1,372 km.

Se instalarán arquetas registrables de conexión eléctrica y comunicación del tipo prefabricada de hormigón sin fondo registrable capaz de soportar cargas de 400 kN con marco de chapa galvanizada y tapas de fundición.

Los terminales utilizados serán de aislamiento seco, según la sección y naturaleza del cable indicado anteriormente.

Las pantallas de los cables irán conectadas a la tierra general de la planta de almacenamiento en cada uno de los extremos de los diferentes tramos.

#### **4.3.1. Protecciones propias del inversor**

La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia estará dentro de los valores de 51 y 49 Hz, respectivamente y los de máxima y mínima tensión entre 1,1 y 0,85 Um, respectivamente, existiendo imposibilidad de modificar los valores de ajuste de las protecciones por el usuario mediante software.

En el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación de almacenamiento se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de distribución.

Además, los inversores incluyen bases de fusibles seleccionables de entrada y protección magnetotérmica de salida, y demás protecciones ya mencionadas anteriormente.

Como se ha comentado en el lado de corriente continua, en cada una de las cajas concentradoras parciales, entre polos y tierra, y entre polos a la salida de la concentración de series. El descargador de sobretensiones que se adoptará será de la marca DEHN, modelo DEHNguard Y PV 1000 o similar, con configuración en estrella, y cuyas características pueden verse en el Anexo I de especificaciones de los equipos.

#### **4.3.2. Protecciones en corriente alterna**

Los medios que utilizar para la protección de contactos directos vienen descritos en la norma UNE 20.460- 4-41 y salvo indicación contraria serán habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará la puesta a tierra de las masas asociado con interruptores diferenciales que desconectan el circuito en caso de defecto. Con tal fin, en el origen de los circuitos, se instalarán interruptores con bobina de desconexión por protección diferencial. La sensibilidad de estos será de 30 o de 300 mA, garantizando una protección altamente eficaz.

#### **Protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones**

La instalación dispondrá de elementos de protección contra sobretensiones y sobre intensidades. Los defectos motivados por sobrecarga o cortocircuito que se pudiesen presentar en los conductores se

protegerán mediante interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible del conductor. El poder de corte de los interruptores automáticos estará dimensionado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en la instalación.

Todos estos aparatos irán instalados en un conjunto de cajas modulares de doble aislamiento, de gran robustez mecánica, construidas con poliéster reforzado con fibra de vidrio y tapas de policarbonato transparente, ininflamables, no higroscópicas, resistentes a la corrosión, duración ilimitada y mecanizables, siendo las características técnicas las siguientes:

- Autoextinguibilidad, según Norma UNE 53315/75.
- Grado de Protección, IP-659 según Norma UNE.
- Rigidez Dieléctrica, superior a 5.000 V.
- Resistencia de Aislamiento, superior a 5 MΩ.

### **Armónicos y compatibilidad electromagnética**

Las posiciones MT que se van a especificar en este apartado son:

- Circuitos
- Medida
- Acoplamiento
- Servicios Auxiliares
- Batería de condensadores

En general, en el caso de la MT, el relé multifunción estará incorporado en la propia celda, salvo casos particulares, e incorporará además de las funciones protectoras y funciones de control de la posición.

<b>FUNCIONES PROTECTORAS PRINCIPALES</b>	
87L	Diferencial longitudinal, fases segregadas
21	Distancia
25	Sincronismo
79	Reenganchador
49	Imagen Térmica
51	Máxima intensidad no direccional de fases
67N	Máxima intensidad direccional de tierras
51N	Máxima intensidad no direccional de tierras
3	Vigilancia de bobinas
	Localizador de defectos
	Oscilografía
<b>FUNCIONES PROTECTORAS SECUNDARIAS</b>	
21	Distancia
51	Máxima intensidad no direccional de fases
67N	Máxima intensidad direccional de tierras
51N	Máxima intensidad no direccional de tierras
25	Sincronismo
79	Reenganchador
49	Imagen Térmica
3	Vigilancia de bobinas
	Localizador de defectos
	Discordancia de polos

Oscilografía
--------------

Las funciones 51 y 51N serán protecciones exclusivamente de apoyo ante faltas entre fases (51) y entre fase y tierra (51N), según características I/t.

Solo podrán ser utilizadas en posiciones de distribución cuya explotación sea de tipo radial, no interconectadas con generación o conectadas con generación débil.

Para aquellas líneas cuya longitud sea inferior a 10 Km, deberá estar siempre habilitada, tanto como función principal como secundaria, la función diferencial longitudinal (87L) utilizando para ello, si fuese necesario, un equipo multifunción 1 como equipo multifunción 2. Con motivo de prestar apoyo remoto, se deberá activar en ambos equipos la función distancia (21) y, utilizando las vías de comunicación existentes, se dotará a esta función de comunicación.

Para líneas de mayor distancia, se podrá optar por los siguientes esquemas protectores siguiendo ese orden de preferencia:

Opción A:

- Funciones protectoras principales: función 87L y, como apoyo remoto, la función 21 con comunicación.
- Funciones protectoras secundarias: función 87L (utilizando RMF1 como RMF2 en caso de ser necesario) y, como apoyo remoto, la función 21 con comunicación.

Opción B:

- Funciones protectoras principales: función 87L y, como apoyo remoto, la función 21 con comunicación. En caso de no ser posible la activación de la 87L, se quedará como reserva activándose como principal la función 21 con comunicación.
- Función protectora secundaria: función 21 con comunicación.

Sin perjuicio de lo anterior, como función proyectiva de apoyo y siempre y cuando exista interruptor de acoplamiento, podrá activarse la función 21 Tacón con direccionalidad a espaldas, es decir hacia la subestación local, cuya orden de disparo se hará exclusivamente sobre dicho interruptor de acoplamiento.

Los relés multifunción con función 87L se interconectarán mediante fibra óptica directa punto a punto.

Adicionalmente, sobre el mismo soporte, dichos relés podrían transmitir/recibir órdenes de teledisparo por actuación funciones 50S-62 y/o 87B.

#### **4.4. CUADROS ELÉCTRICOS**

Los cuadros eléctricos se colocarán en el centro de seccionamiento de la planta.

Los cuadros serán verificados, probados y ensayados según la normativa vigente. Se entregarán con su correspondiente protocolo de ensayos, verificación y pruebas y su correspondiente juego de planos desarrollados.

Se entregará declaración de conformidad certificado IP, de tensión de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Deberán marcarse los componentes del cuadro, así como sus cables según lo especificado en los planos desarrollados. Respecto a éstos, se respetarán los colores prescritos en la normativa.

Las características de los armarios de cuadros de BT serán las siguientes:

- Deberán ser aptos para instalaciones exteriores en material poliéster y en interiores en chapa.

- Serán auto-extinguibles.
- Las cajas de intemperie cumplirán con IP65, mientras que las de interior tendrán un mínimo de IP20.
- Grado de protección contra impactos mecánicos externos IK10.
- Resistentes a la temperatura: -40° C y 100 horas a + 150 ° C.
- Entrada y salida de cables por la parte inferior por medio de prensaestopas. Estos serán de distintos diámetros ubicados en la parte inferior de las cajas con un IP68.
- El embarrado general de los cuadros se realizará mediante pletina de cobre de características y dimensiones adecuadas a su diseño.
- Apertura por medio de puerta abatible con llave.
- Se realizarán los ensayos relativos a los riesgos del fuego.
- En caso de cierre con tornillos estos deberán ser imperdibles.
- No presentarán agujeros o prensaestopas sin sellar, para impedir la entrada de agua y así no perder la estanqueidad.
- Todos los armarios dispondrán de una clema o barra de conexión a tierra.
- Se dispondrán las protecciones necesarias para proteger toda la instalación y sus componentes (cables, estructuras, inversores, motores, etc.) de contactos directos, indirectos, sobre tensiones, sobre intensidades, fallo de aislamiento.
- Todas las partes accesibles serán protegidas contra el contacto directo mediante planchas de material aislante tipo metacrilato y deberán ir señalizadas con la pegatina de riesgo eléctrico.

#### **4.4.1. Cuadro de Alimentación de Servicios Auxiliares**

Su misión principal será la de proteger contra sobrecargas y cortocircuitos, los equipos que se alimenten a baja tensión.

Para realizar esa tarea de protección, se instalará en todos los circuitos interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Se conectarán las carcasas de los equipos a la red de tierra, con objeto de evitar la aparición de sobretensiones de contacto.

Asimismo, se instalarán dispositivos diferenciales, de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los cortocircuitos.

La intensidad de defecto  $I_{fn}$  es la mínima con la que el interruptor debe disparar con seguridad.

La resistencia máxima de la tierra se calcula según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MIE-BT 021 mediante la fórmula:

$$R_t = \frac{U_b}{I_{fn}}$$

Siendo:

Rt: resistencia máxima de tierra F. L.

Ub: Tensión de contacto máxima admisible.

$I_{fn}$ : Intensidad nominal de defecto del interruptor de protección.

En este caso, considerando como  $U_b$  máxima de contacto 24 V por tratarse de un local en el que puede haber humedad, y  $I_{fn} = 300$  mA, tendremos:

$$R_t = \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

Resistencia superior al valor obtenido de resistencia a tierra de la instalación en el anexo correspondiente.

#### 4.4.2. Cuadro de Control

Se utilizará un panel metálico de la serie PS-4000 de Rittal color gris RAL 7032 texturizado en chapa de acero de espesor mínimo de 2 mm y estructura de perfiles reforzados.

Dispondrá de puertas que permitan el acceso frontal, con cierres rápidos de seguridad.

Estará formado por los mandos e indicadores de la apartamentada de 30, así como los parámetros eléctricos de la línea, mediante consolas digitales.

En este mismo panel se instalará una unidad de telecontrol, que mediante comunicación directa con cada una de las protecciones, recopilará la información del estado de cada una de las líneas, incluidos los valores eléctricos, históricos de disparos, etc.

Desde esta unidad, mediante un PC local o remoto (vía módem en este último caso) se podrá acceder a todos los valores anteriores y realizar las maniobras de apertura y cierre de interruptores.

El PC local también tendrá la misión de realizar el envío de mensajes de alarma a los teléfonos móviles del personal de mantenimiento.

#### 4.4.3. Cuadro de Baterías y Alimentación

Está destinado a proveer de una fuente de alimentación segura a los circuitos de mando, control y señalización fundamentales. Se alimentará desde el cuadro de distribución de baja tensión.

Se utilizará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.) de 720 Vca / 48 Vcc, con capacidad para alimentar 20 A y una autonomía de 80 Ah.

Este equipo se utilizará para alimentación del accionamiento de los interruptores y relés de protección.

Dispondrán de un magnetotérmico de protección en la entrada de cada fuente y otro de protección en la distribución.

### 4.5. GRUPO ELECTRÓGENO

Se instalará un grupo electrógeno, alimentado por gasoil, para suplir energía a los servicios auxiliares cuando no exista generación ni posibilidad de alimentación de la red.

Potencia (kVA)	10
Tensión (V)	720/240
Frecuencia (Hz)	50
r.p.m.	1500

### 4.6. PUESTAS A TIERRA

La puesta a tierra de las masas de la instalación tiene por objeto proteger a las personas en el caso de un defecto que provoque la aparición de corriente en un punto donde no debe haberla.

La ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, indica en el punto 8.2.3. que, cuando la instalación receptora esté acoplada a una Red de Distribución pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la planta irá dotada de una malla de tierras, la cual constará de:

- Red de conductores de 50 mm<sup>2</sup> de sección a una profundidad de 0,8 m por debajo del terreno, conectando los anillos del centro de seccionamiento con los Centros de Transformación, siguiendo el trazado de los cables de media tensión.
- La unión entre la malla del centro de seccionamiento se realizará con conductor de 120 mm<sup>2</sup>.
- Red de conductores de 35 mm<sup>2</sup> uniendo los Centros de transformación con los seguidores de la planta y con cable aislado de la misma sección los inversores.
- Cada Centro de transformación dispone de un anillo de puesta a tierra exterior de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad de 0,8 m.
- Los seguidores se encuentran unidos entre ellos mediante un conductor de 16 mm<sup>2</sup> por la superficie.
- Conductor de tierra de 35 mm<sup>2</sup> siguiendo todo el vallado exterior de la planta.

Para justificar que RT es lo suficiente baja ( $RT < 10 \Omega$ ), se cumplirá lo especificado en los reglamentos. Cuando finalice la obra, se medirán las tensiones de paso y contacto y se asegurará que su valor sea inferior a los valores marcados por la ITC-RAT-13.

Será necesario instalar una infraestructura con pararrayos.

Antes de la puesta en marcha de las instalaciones, se realizarán las mediciones de la resistencia de la puesta a Tierra.

#### **4.7. SERVICIOS AUXILIARES**

Se dispondrá de un sistema de SS.AA en el centro de seccionamiento con un transformador de servicios auxiliares. Cada CT está diseñado para tener su abastecimiento de servicios auxiliar incorporado. El sistema se diseñará para alimentar los equipos de la Planta: inversores, transformadores, equipos de control, seguridad, comunicaciones, estación meteorológica, etc.

#### **4.8. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL**

El sistema de monitorización y control de la planta de BESS permitirá controlar desde un PC todas las diferentes variables de la instalación: parámetros de funcionamiento de los inversores e histórico de datos. Esta comunicación es posible mediante las tarjetas integrables en los inversores que permiten la comunicación entre la instalación y un PC.

Con la información suministrada por la red de inversores, el sistema de monitorización y control tendrá una visión completa (tipo SCADA) del estado de la Planta y permitirá un mejor aprovechamiento de esta, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción, así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor y la correspondiente pérdida de producción.

En esta Planta de BESS se ha optado por un sistema cableado de comunicaciones vía ethernet, por lo que los elementos que se instalarán serán:

- Cable de comunicaciones de fibra óptica entre los inversores y el PC.

- Tarjetas de entradas analógicas en los inversores para la lectura de variables meteorológicas externas provenientes de la estación meteorológica.
- Tarjetas en los inversores para la conexión con el PC.
- Repartidores ópticos, switches, routers, etc. para la transición fibra óptica – cobre (RJ-45, Ethernet, TCP/IP).

En el CPM se instalará un PC para visualizar las variables de la instalación y gestionarlas de la forma más eficientemente posible.

En el PC se instalará un software que permita la integración de inversores y dispositivos para el control bajo un mismo software.

Este software posibilitará:

- Configuración individual de cada uno de los inversores de la instalación.
- Visualización on-line de las variables internas del inversor.
- Visualización de todos los inversores de la planta en una misma pantalla.
- Posibilidad de captura y archivo en disco del histórico de datos.
- Representación del histórico de datos en forma de tablas o gráficas de diversos tipos.
- Almacenamiento de datos.
- Módem configurable para el envío de alarmas por SMS.

La relación de variables visualizables on-line y que son memorizadas por el inversor son las siguientes:

- Energía total entregada a la red.
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de conexiones a red.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Estado de funcionamiento interno.
- Tensión de los paneles solares.
- Corriente y potencia de los paneles solares.
- Corriente y potencia de salida a la red.
- Coseno de Phi.
- Signo del seno de Phi.
- Tensión de la red.
- Frecuencia de la red.
- Fecha y hora actual.

En el display informativo del inversor aparecerán los parámetros más importantes de la instalación:

- Energía acumulada.

- Energía diaria.
- Potencia instantánea.
- Irradiancia.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.
- Velocidad del viento.

El sistema de control estará comunicado con el SCADA del Despacho del Gestión del Promotor, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral de la Planta.

La definición de los sistemas de telecomunicaciones desde el centro de seccionamiento hasta el exterior (Despacho del Promotor y CECRE) deberá ser objeto del Proyecto de Ejecución de Detalle.

#### 4.9. SISTEMA DE SEGURIDAD

Las instalaciones deberán estar vigilada 24h mediante personal convenientemente habilitado, evitando posibles robos de los materiales de las instalaciones.

Además, se instalará un sistema de seguridad perimetral que perseguirá evitar la intrusión de personas y/o vehículos a los recintos que delimitan la Planta Solar.

El objetivo fundamental de este sistema es proporcionar un perímetro hermético en el mayor grado posible que permita detectar cualquier intento de intrusión en el perímetro restringido. Este sistema estará formado por los siguientes elementos mínimos:

Sistema de Circuito Cerrado de TV (CCTV), dotado de cámaras con visión infrarroja. Se dispondrán cámaras en los siguientes lugares:

Perimetrales, que permitan la visualización de todo el perímetro de la planta.

Junto a la entrada de la planta.

Dispositivos de detección de movimiento, que activarán una alarma y redirigirán las cámaras del CCTV. Estarán conectados a la central de recepción de alarmas, que estará directamente comunicada con el personal de la Planta.

También se podrán utilizar columnas barreras de microondas o sistemas adicionales.

#### 4.10. RESUMEN DE CABLEADO POR TRAMOS

En el siguiente apartado se resume el cableado que será instalado en cada tramo del sistema de evacuación interior.

SECCIÓN	MATERIAL CONDUCTOR	MATERIAL AISLANTE	TIPO DE INSTALACIÓN
<b>DE PCS A PCS</b>			
240 mm <sup>2</sup>	Al	XLPE	Enterrada en Zanjas
<b>LINEA EVACUACIÓN</b>			
400 mm <sup>2</sup>	Al	XLPE	Enterrada en Zanjas

## 5. LINEA DE EVACUACIÓN

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La evacuación de la energía eléctrica de la planta de BESS “SERVET” se realizará mediante 2 circuitos de media tensión a 15 kV directamente enterrado.

En la planta se encuentra el PCS que distribuirá la energía por medio de cabinas, entre ellas, tendrá una cabina de salida de la cual parte la línea de evacuación subterránea hasta la subestación de Pollença. Unido a esto, se ha optado por el soterramiento de la línea en el interior del parque BESS por seguridad y por minimización del impacto ambiental que éstas producirían en caso de ser aéreas, y en una parte línea de evacuación, debido al paso por una zona protegida. En el recorrido de los cables directamente enterrados, a lo largo de la zanja, se encontrará una placa de protección en la parte superior de dichos cables. La línea subterránea discurre por los términos municipales de Pollença, provincia de Baleares. En la siguiente tabla se presentan las **coordenadas del PCS y la subestación de Pollença (Zona 31 UTM)**:

NOMBRE	XUTM	YUTM
PCS	505111.20 m E	4413995.97 m N
Punto de conexión	504802.48 m E	4414901.15 m N

### 5.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

La evacuación de la energía desde el centro de seccionamiento en la planta de autoconsumo “SERVET” hasta la subestación de hidrógeno se realizará mediante un circuito en media tensión a 15 kV bajo tubo, por motivos de seguridad y por minimización del impacto ambiental que éstas producirían en caso de ser aérea.

La línea subterránea de evacuación de MT 15 kV consta de 2 circuitos de un conductor de sección 400 mm<sup>2</sup>. El conductor empleado será del tipo Eprotenax Compact AL RHZ1-OL 12/20 KV de aluminio con aislamiento XLPE. Las características básicas de la línea subterránea se muestran a continuación:

Sistema .....	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz) .....	50
Tensión nominal (kV) .....	15
Tensión más elevada de la red (kV) .....	24
Categoría .....	Tercera
Número de circuitos .....	2
Número de cables por fase .....	1
Potencia máxima de diseño (kWn): Circuito SERVET.....	10.000,00
Longitud total tramos subterráneos (m) .....	1.321
Provincias afectadas .....	Pollença (Islas Baleares)
Número de cables de fibra óptica .....	1
Tipo de cable de fibra óptica .....	PKP 48
Puesta a tierra pantallas. ....	Cross bonding/Single-Point
Tipo de instalación.....	Canalización tubular hormigonada
Disposición de los cables .....	Simple Circuito
Anchura de la zanja .....	0,5 m
Profundidad de la zanja bajo calzada .....	1,32 m
Profundidad de la zanja bajo caminos* .....	1,12 m

\*La profundidad de la zanja podrá ser modificada puntualmente por la existencia de alguna afección, para así cumplir con su normativa sectorial de aplicación.

### 5.2.1. Disposición física de la línea subterránea

Al tender el cable en la zanja se estará bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro, cumpliendo la norma CNL002 y, además, por la parte superior irá cubierta por una capa de tierra compactada que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento. Además, se colocarán cintas de señalización teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 10 cm y de 30 cm a la parte superior del cable.

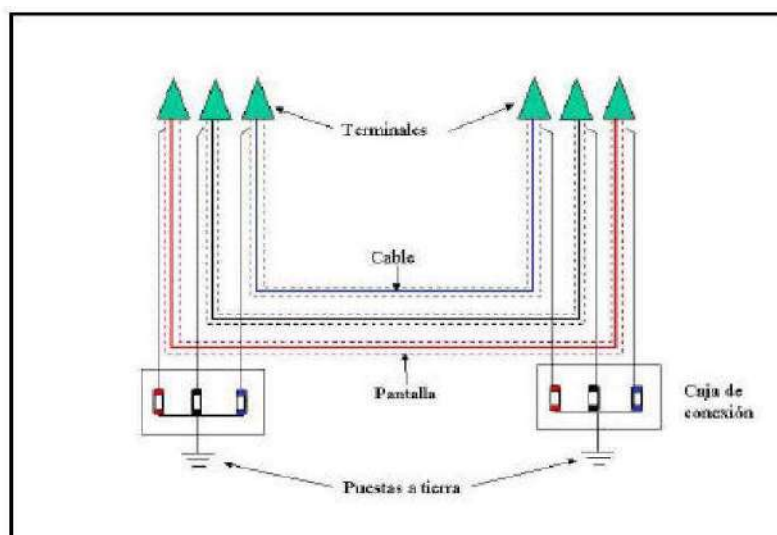
La profundidad mínima de la canalización deberá ser de 950 mm en acera y tierra a fin de preservar a estos circuitos de las incidencias que se desarrollan en el subsuelo. A lo largo de todo el recorrido de las canalizaciones se dispondrá tubos de protección de reserva de las mismas características de los indicados anteriormente.

Si fuese necesario se construirán arquetas en todos los cambios de dirección de los tubos, así como en alineaciones superiores a 40 metros, de forma que ésta sea la máxima distancia entre arquetas, así como en los puntos donde sea necesario la realización de empalmes. Los marcos y tapas para arquetas cumplirán con la Norma ONSE 01.01-14. Para las tapas de fundición modelo A-1, los marcos serán de fundición independientemente de su instalación en acera o en calzada, para las tapas A-2 (dos tapas A-1 juntas) los marcos podrán ser también de perfilaría metálica galvanizada. Los dispositivos de cubrimiento y cierre de fundición con grafito esférico, de uso en aceras y calzadas, tendrán la clasificación de clase D400, o sea carga de control 400 kN, para todas las tapas. Todas las piezas de fundición estarán construidas con material de fundición con grafito esférico tipo 500-7 según la Norma ISO 1083. Cuando fuera estrictamente necesario, podrá admitirse una profundidad menor a la indicada anteriormente en este mismo apartado, siempre que se dispongan canalizaciones entubadas especialmente protegidas; teniendo en cuenta, además, las distancias que deben guardarse reglamentariamente a otras canalizaciones.

Las fases estarán dispuestas al tresbolillo, y cada uno de los cables irá por el interior de los tubos anteriormente descritos, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. La anchura de la zanja será de 0,5 m.

### 5.2.2. Conexión a tierra de las pantallas de los conductores

La conexión de las pantallas elegida es la conexión rígida a tierra (solidly bonded), con la cual se consiguen anular los voltajes y corrientes inducidas en las pantallas. Se ha elegido esta configuración, dada la longitud de los circuitos. En la conexión solidly bonded la conexión de las pantallas de los cables están conectadas a tierra en ambos extremos, formando un circuito cerrado y ligado electromagnéticamente con el circuito formado por los conductores.



### 5.2.3. Lista de materiales

La lista principal de los materiales que componen la instalación son los siguientes:

- Cable unipolar por fase aislado de potencia Al 2x 400 mm<sup>2</sup> para circuitos de 15 kV.

### 5.2.4. Descripción de los materiales

- Cable aislado de potencia

La línea de 15 kV está constituida por dos ternas de cables dispuestos en triángulo o al tresbolillo.

El cable está constituido por los siguientes elementos:

- Conductor: conductor de aluminio clase 2 de 400 mm<sup>2</sup> de sección. el conductor será de sección circular compacta con obturación longitudinal y de acuerdo con una 21022.
- Semiconductor interior: Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor nominal de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.
- Aislamiento: El aislamiento estará constituido por un dieléctrico seco extruido, de mezcla aislante tipo Polietileno reticulado XLPE, temperatura de servicio 90°C y temperatura de cortocircuito (duración 5s) de 250 °C.
- Pantalla semiconductor externa: Estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor medio mínimo de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.
- Pantalla sobre el conductor: Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal, se dispone sobre el conductor una capa semiconductor, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 3 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento. Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.
- Pantalla sobre el aislamiento: La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falta y evitar la propagación radial de agua en el cable. Estará realizada con una cinta de aluminio monoplacada, de 1 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 54 mm y encolados, este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.
- Cubierta exterior no metálica: La cubierta exterior será de color rojo con 2 franjas grises y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina, tipo DMZ2, de acuerdo con la Norma particular de la compañía suministradora REE GE DND001 y DND021 y con la norma UNE –HD 620-5-E. El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección de este.

Características físicas y eléctricas:

Sección conductor Al (mm <sup>2</sup> )	Resistencia en corriente continua a 20 °C (Ω/km)	Resistencia en corriente alterna a 90 °C (Ω/km)	Reactancia inductiva a 50 Hz (Ω/km)	Capacidad (μF/km)	Resistencia homopolar R <sub>0</sub> (Ω/km)	Reactancia inductiva homopolar X <sub>0</sub> (Ω/km)	Capacidad homopolar C <sub>0</sub> (μF/km)
<b>12/20 kV</b>							
1X95	0,320	0,403	0,119	0,251	1,128	0,466	0,251
1X150	0,206	0,262	0,111	0,294	0,985	0,428	0,294
1X240*	0,125	0,161	0,102	0,358	0,832	0,344	0,358
1X400*	0,0778	0,102	0,096	0,436	0,720	0,284	0,436
1X500	0,0605	0,084	0,093	0,494	0,651	0,241	0,494
1X630*	0,0469	0,0636	0,089	0,550	0,604	0,216	0,550
<b>18/30 kV</b>							
1X95	0,320	0,403	0,128	0,187	1,050	0,391	0,187
1X150	0,206	0,262	0,119	0,216	0,890	0,341	0,216
1X240*	0,125	0,161	0,109	0,260	0,768	0,297	0,260
1X400*	0,0778	0,102	0,102	0,313	0,650	0,237	0,313
1X500	0,0605	0,084	0,099	0,329	0,618	0,225	0,329
1X630*	0,0469	0,0636	0,095	0,396	0,561	0,195	0,396

Sección Conductor Al (mm <sup>2</sup> )	Diámetro nominal sobre aislamiento (1) (mm)	Diámetro nominal exterior (1) (mm)	Peso (1) (kg/km)	Radio mínimo de curvatura (1) (mm)	Intensidad máx. admisible al aire (2) (A)	Intensidad máx. admisible directamente enterrado (2) (A)	Intensidad máx. admisible bajo tubo enterrado (2) (A)	Intensidad máxima de cortocircuito durante 1s (kA)	
								Conductor	Pantalla
<b>12/20 (24) kV</b>									
1X95	21,2	29,0	990	435	255	205	190	8,93	2,65
1X150	23,9	31,6	1205	474	335	260	245	14,1	2,98
1X240*	28,0	35,6	1560	534	455	345	320	22,6	3,31
1X400*	33,0	40,7	2100	611	610	445	415	37,6	3,98
1X500	36,7	44,6	2520	669	715	505	480	47,0	4,30
1X630*	41,0	48,9	3020	734	830	575	545	59,2	4,81
<b>18/30 (36) kV</b>									
1X95	25,6	33,3	1240	500	255	205	190	8,93	3,14
1X150	28,3	36,0	1690	540	335	260	245	14,1	3,47
1X240*	32,4	40,0	1830	600	455	345	320	22,6	3,81
1X400*	37,4	45,1	2410	677	610	445	415	37,6	4,30
1X500	41,1	49,0	2850	735	715	505	480	47,0	4,81
1X630*	45,4	53,3	3360	800	830	575	545	59,2	5,14

### Terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado, y aptos igualmente para la tensión de servicio. Cumplirán las normas HD-629.2 y UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

### Terminales de exterior termorretráctil

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termorretráctil de un material especial cubriendo la superficie del aislamiento en el terminal y solapado sobre el semiconductor exterior del cable, se consigue un control del campo que queda repartido sobre la longitud del terminal y evita la concentración de las líneas de campo en la zona en la que termina el semiconductor exterior.

El conjunto se recubre con otro tubo termorretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga. Cumplirán la norma UNE-HD 629.1-S1.

### Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento podrá ser constituido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

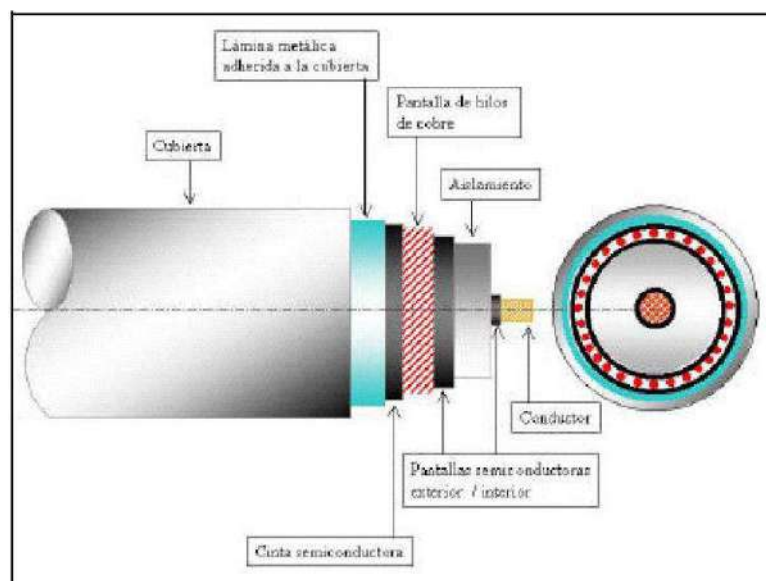
Los empalmes cumplirán las normas UNE 21.021 y UNE-EN 61238, además de la Normas Particulares del Grupo REE DND002 para los empalmes y NNZ036 para los manguitos de unión.

### Tubo de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo de material: PE (Polietileno).
- Tipo de construcción: Doble pared (Interior lisa, exterior corrugada) rígido. Diámetro interior: 170 mm mínimo.
- Diámetro exterior: 200 mm.
- Resistencia a la compresión: mayor de 450 N. Resistencia al impacto: Tipo N (uso normal). Color: Rojo.
- Marcas en el tubo: Indeleble. Indicando nombre o marca del fabricante designación, año de fabricación, lote y Norma UNE EN 50086-2-4.

Resto de características: Según Norma GE CNL002.



## 5.2.5. Cajas de conexión

### 5.2.5.1. Cajas de conexión tripolar de exterior con y sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien, mediante pletinas, efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierra mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

#### **5.2.5.2. Cajas de conexión trifásica para cruzamiento de pantallas**

Esta caja estará preparada para instalarse a nivel de suelo y enterrada. Debe permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable o similar.

Estará preparada para la realización del cruzamiento de pantallas en su interior.

Deberán ser capaces, además, de contener los efectos de un cortocircuito interno y cumplirán el grado de protección IP68 a 1 m de profundidad según EN 60.529 e IK10 según EN 50.102.

#### **5.2.5.3. Cajas de conexión tripolar enterrada de puestas a tierra directa**

Es una caja de conexión con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/EN 60529.

Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

### **5.2.6. Cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión**

#### **5.2.6.1. Cable unipolar**

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables MT con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde halla conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 240 mm<sup>2</sup>.

#### **5.2.6.2. Cable concéntrico**

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico. Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre de 1x240 mm<sup>2</sup>, un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

### 5.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

#### 5.3.1. Zanja

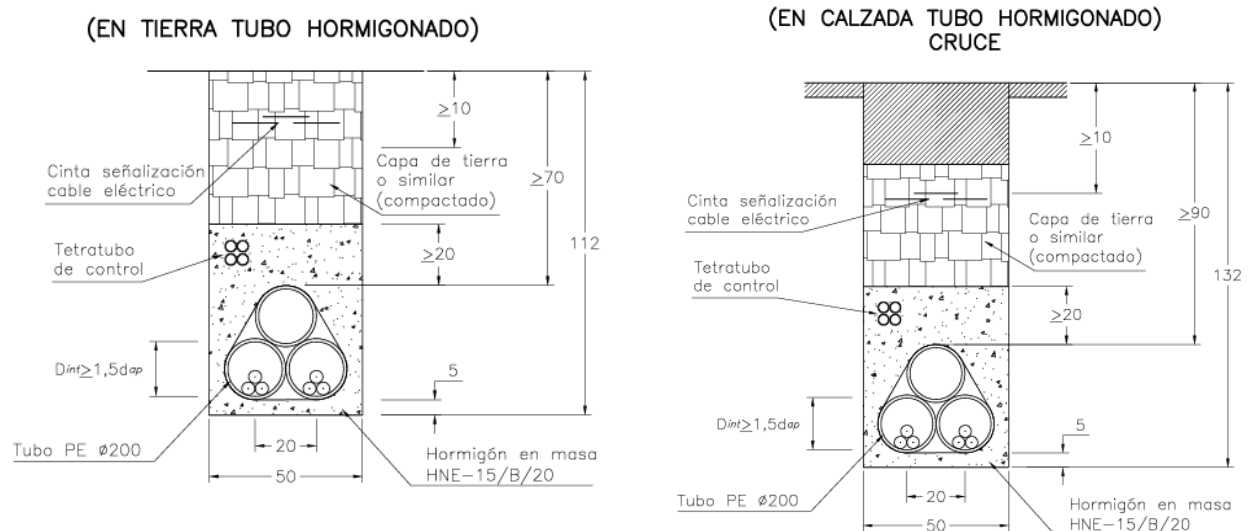
La línea subterránea objeto de proyecto dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada en simple circuito. En su transcurso la zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,50 m de anchura y 1,12/1,32 m de profundidad.

La disposición de los tubos, que será siempre en tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores situados cada 1 metro. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos 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.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

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, será de 1,12 metros en caminos de tierra y 1,32 m bajo acera/calzada.

#### 2 CIRCUITOS EN TIERRA 2 CIRCUITOS EN CALZADA



Los tubos irán colocados sobre una capa de 5 cm de arena. Tras colocar los tubos se rellena de arena hasta 20 cm por encima de la cota superior de los mismos. El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 60/80 cm por encima de los tubos.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente si fuese necesario, en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

### **5.3.2. Cámaras de empalme**

Puesto que la longitud de la línea es superior a la longitud máxima de cable a transportar en una bobina, es necesario realizar empalmes, de los que ya se ha hablado con anterioridad, y dichos empalmes son instalados en cámaras diseñadas para tal fin, por lo que el presente proyecto tendrá cámaras y sus características serán:

- Las cámaras de empalme serán no visitables, se realizan con muros de hormigón armado y pueden ser prefabricadas o pueden ejecutarse in situ.
- Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM- 20 de 15 cm de espesor. Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas a la solera para evitar posibles esfuerzos.
- En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm<sup>2</sup>.

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión solidly-bonded o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K $\times$ m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección.

### **5.3.3. Arquetas de ayuda al tendido**

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento si fuese necesario.

### **5.3.4. Hitos de señalización**

A lo largo del trazado de la línea subterránea se realizará la señalización exterior de la canalización colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y, teniendo la precaución que, desde cualquiera, se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

### 5.3.5. Perforación dirigida

Con objeto de realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc. que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se empleará la perforación *dirigida*, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Este control permite librar obstáculos naturales o artificiales sin afectar al terreno, con lo cual se garantiza la mínima repercusión ambiental al terreno.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina que agrupe varios conductores, que a su vez pueden estar o no en subconductor. Los tubos serán de polietileno de alta densidad y la vaina metálica.

### 5.3.6. Perforación horizontal o hinca

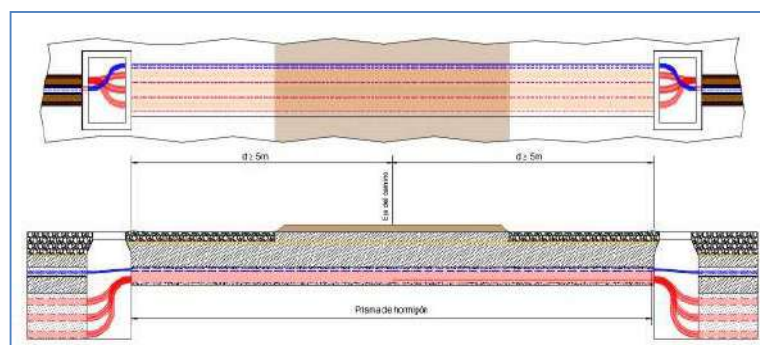
En el caso de necesidad de cruzamientos cortos que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, otra opción diferente a la perforación dirigida sería realizar una hinca de acero, que consiste en realizar una perforación horizontal con tubo de acero bajo el cruzamiento a atravesar. Se empleará un tubo de acero para agrupar varios conductores.

### 5.3.7. Canalizaciones bajo carretera

Construcción de una canalización subterránea para cruzamiento bajo carretera o camino para la circulación del tendido de cableado eléctrico y de telecomunicación perteneciente a los circuitos de evacuación en MT que parten desde el PCS ubicado en el interior de la planta de BESS, hasta la subestación de Pollença.

Esta canalización estará formada por un conjunto compuesto de dos arquetas registrables a ambos lados del camino. Las arquetas utilizadas para el cruce con camino serán registrables.

La correspondiente canalización se realizará a través de tubo para cada uno de los circuitos de los que se compone la línea de evacuación y para el cableado de telecomunicaciones. El tubo empleado para los tendidos de cableado eléctrico será de PE doble pared reforzada, con pared interior lisa de 250 mm de diámetro cada uno mientras que para el tendido de cableado de telecomunicaciones será de PE de 50 mm de diámetro cada uno. La canalización irá hormigonada en toda la longitud de la vía, y los tubos circularán bajo está a una distancia mínima de 0,60 metros hasta la parte superior del tubo.



### 5.3.8. Perforaciones subterráneas

Se utilizará estos sistemas de instalación en aquellas zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas.

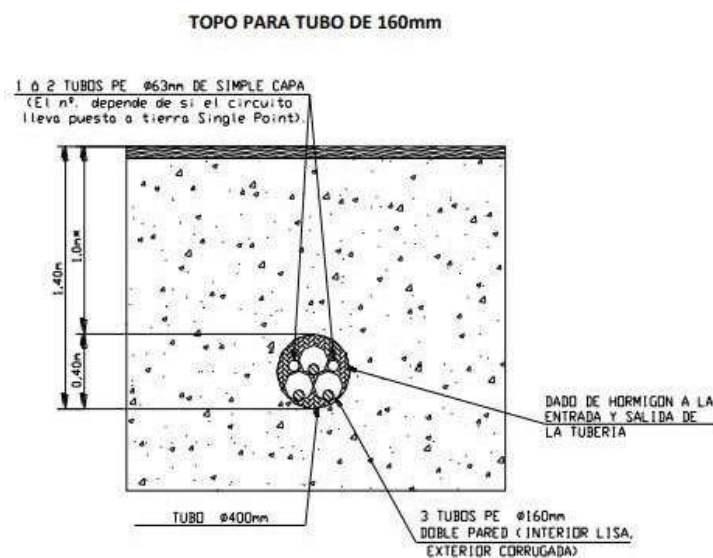
Estas técnicas podrán utilizarse en el caso de que se conozca el emplazamiento de las instalaciones subterráneas existentes y se disponga de espacio suficiente para situar los hoyos de ataque de los extremos, si son necesarios, así como la maquinaria y medios auxiliares precisos.

Su ventaja más importante es que no alteran el medio físico, evitándose la rotura de pavimentos, movimientos de tierras, construcción de la propia excavación, etc., por lo que las molestias vecinales y de tráfico son mínimas.

Estas técnicas están particularmente indicadas en cruces de vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas, así como en ciudades monumentales o lugares de especial protección. También pueden ser necesarias para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante estos sistemas.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo. Por cada perforación tipo “topo” se canalizará un circuito.

En caso de línea con dos circuitos, se realizarán dos perforaciones subterráneas para canalizar por cada perforación un circuito. Esto se realizará así en general, tanto por facilidad a la hora de la instalación de los tubos de polietileno por su interior, como para que los cables de ambos circuitos puedan ir separados y no suponga la perforación subterránea un punto caliente de la línea, y sobre todo para no tener que ir a perforaciones de diámetros difíciles de encontrar en el mercado.



### 5.3.9. Cruzamientos y Paralelismos

El soterramiento de cables deberá cumplir con todos los requisitos señalados en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en las líneas de MT y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 06 (RD 223/2008 de 15 de febrero) y con todas las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

#### 5.3.9.1. Cruzamiento

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de MT.

##### 5.3.9.1.1. Con calles y carreteras

La profundidad a la que irá el cruzamiento será la misma de la línea en general. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros.

#### 5.3.9.1.2. *Con ferrocarriles*

Los cables se colocarán perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,1 m respecto a la cara inferior de la traviesa. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

#### 5.3.9.1.3. *Con otros cables de energía eléctrica*

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de MT discurren por debajo de los de media y BT. La distancia mínima vertical entre un cable de energía eléctrica de MT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de MT se dispondrán separados de la otra línea mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de MT. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

#### 5.3.9.1.4. *Con cables de telecomunicaciones.*

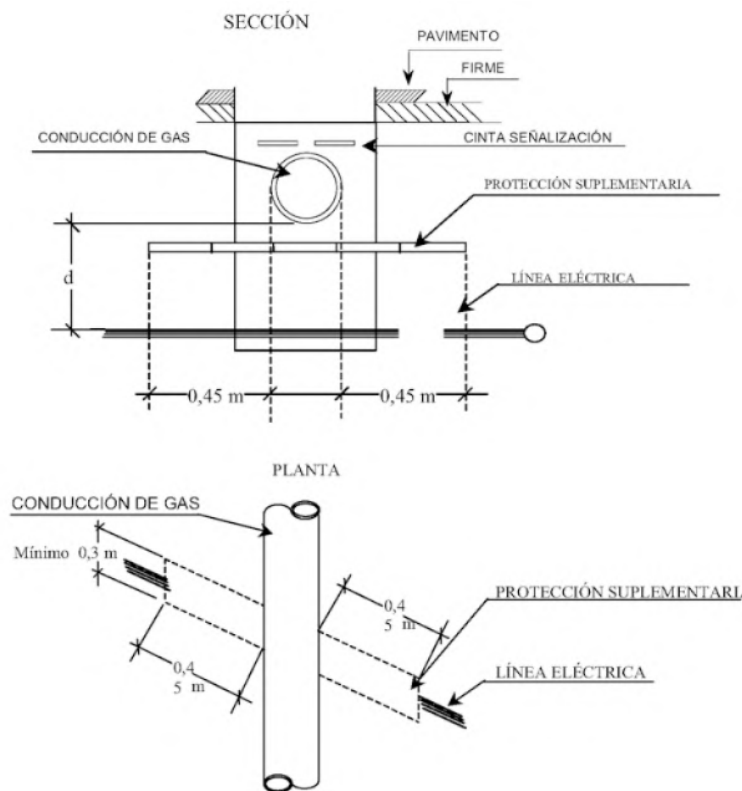
La separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,2 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicaciones, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de MT se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de MT. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

#### 5.3.9.1.5. *Con canalizaciones de agua*

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

#### 5.3.9.1.6. *Con canalizaciones de gas*

En los cruces de líneas subterráneas de MT con canalizaciones de gas deberá mantenerse una distancia vertical mínima de 0,4 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta 0,25 m. Esta protección suplementaria que colocar entre servicios estará constituida por chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de MT. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. En la Figura siguiente se muestra un esquema con las dimensiones de la protección suplementaria. La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



#### 5.3.9.1.7. Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

#### 5.3.9.1.8. Con depósitos de carburante

Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

#### 5.3.9.1.9. Con ríos

Cuando no sea posible realizar el paso del río sobre puentes, se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas o mediante perforaciones subterráneas dirigidas tipo "topo". Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de 1,5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización.

En caso de que la canalización subterránea tenga grandes dificultades constructivas y además no sea posible el paso sobre puentes, se podrá canalizar la línea por una estructura resistente (viga) que se

ejecute expresamente para unir dos zonas aproximadamente al mismo nivel y así poder canalizar los cables de energía por ella.

Esto se establece como norma general que sólo podrá ser variada en algún caso concreto (normalmente se tratará de un servicio aislado y profundo, tipo pluviales o residuales, que permite pasar por encima).

En todo momento, también en el plano vertical, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a canalizar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo.

Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

### **5.3.9.2. Paralelismos**

El soterramiento de cables de MT deberá cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

#### *5.3.9.2.1. Con otros cables de energía eléctrica*

Los cables de MT podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,50 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,50 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.

#### *5.3.9.2.2. Con otros cables de telecomunicaciones*

La separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea la de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

##### *5.3.9.2.2.1. Con canalizaciones de agua*

La distancia mínima horizontal entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar

embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de MT.

### 5.3.9.2.3. Con canalizaciones de gas

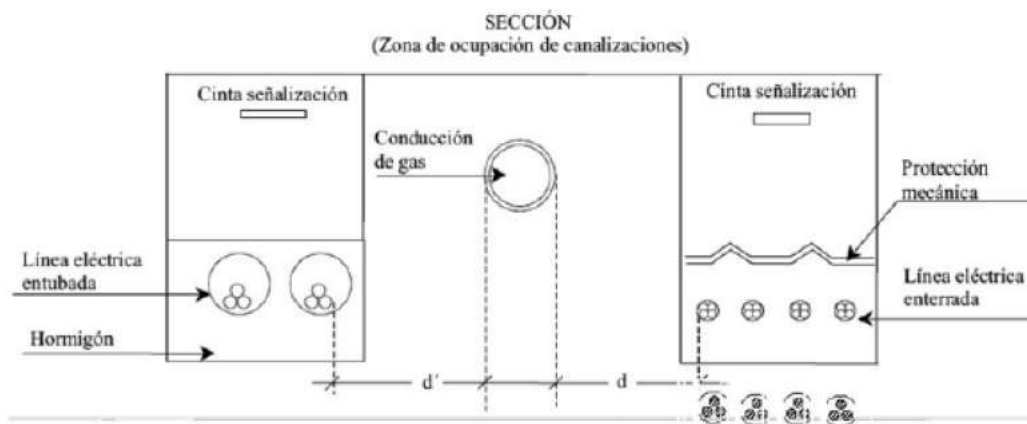
En los paralelismos de líneas subterráneas de MT con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla que sigue.

Cuando no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla que sigue.

Como protección suplementaria se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas.	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,20 m	0,10 m

En la siguiente Figura se muestra un esquema con las dimensiones de la protección suplementaria. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.



## 5.4. PARCELAS AFECTADAS

Las parcelas que afectan al trazado de la línea de evacuación son las siguientes:

Numeración	Referencia Catastral	Polígono	Parcela
1	07042A003093970000SL	3	9397
2	07042A003093990000SF	3	9399

## 5.5. CRUZAMIENTO Y ORGANISMOS AFECTADOS

Los cruzamientos correspondan al municipio de Pollença son las siguientes:

Num	Cruzamientos	Paralelismos	T.M.	Coord X mE	Coord Y mN	Organismos Afectados
1	Canalización Agua		Pollença	504774.00	4414868.00	Ajuntament de Pollença (EMSER)
2	Canalización Agua		Pollença	505005.00	4414767.00	Ajuntament de Pollença (EMSER)
3	Telefonía		Pollença	505220.00	4414672.00	Telefónica
4	Telefonía		Pollença	505265.00	4414640.00	Telefónica
5	Canalización Agua		Pollença	505371.00	4414444.00	Ajuntament de Pollença (EMSER)
6	Canalización Agua		Pollença	505347.00	4414361.00	Ajuntament de Pollença (EMSER)
7	Línea Aérea		Pollença	505330.00	4414293.00	E-distribución
8	Canalización Agua		Pollença	505148.00	4414002.00	Ajuntament de Pollença (EMSER)
9	Telefonía		Pollença	505145.55	4413999.31	Telefónica

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

### 6.1. CRUZAMIENTOS

Los puntos de la línea de evacuación que cruzan con redes eléctricas aéreas de e-distribución son:

Num	Cruzamientos	Paralelismos	T.M.	Coord X mE	Coord Y mN	Organismos Afectados
7	Línea Aérea		Pollença	505330.00	4414293.00	E-distribución

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de MT discurren por debajo de los de media y BT. La distancia mínima vertical entre un cable de energía eléctrica de MT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de MT se dispondrán separados de la otra línea mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de MT. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

## 7. MANTENIMIENTO

Cada uno de los elementos de la instalación del parque de BESS necesita un mantenimiento preventivo para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación en el tiempo. Este mantenimiento preventivo se compone de las siguientes fases:

- Observación y anotación de deficiencias.
- Ejecución de las medidas correctoras adecuadas a cada deficiencia.
- Comprobación del buen funcionamiento después de aplicar la medida correctora.

## **7.1. POWER STATIONS Y BATERIAS**

Se realizará una revisión del exterior y del interior de las baterías y *power stations* con el fin de asegurar el correcto funcionamiento tanto del centro como del aparellaje.

Es importante comprobar que en el exterior no existan restos de materiales ni matorrales que dificulten la entrada los equipos, es necesario que el acceso al centro tenga como mínimo 2,5 m de anchura y sea transitable. Se comprobará el estado de las parrillas de ventilación, observan si están deformadas, sucias, caídas, pérdida de galvanizado haciendo la acción correctiva adecuada en cada caso.

Se comprobarán las puertas, sus abatimientos, deformaciones que puedan existir, el correcto funcionamiento de los elementos pasadores de las puertas, las cerraduras. Es importante asegurar que los equipos no presenten puertas abiertas evitando la estanqueidad de los equipos, ni que estén en un elevado estado de deterioro de su galvanizado. También la placa de riesgo eléctrico y de identificación del centro deben ser visibles.

Se comprobará el estado general de los equipos y su obra civil. Se observarán las paredes y particiones para asegurar la no existencia de desconchados, crujidos o agujeros que puedan permitir la entrada de animales, la existencia de goteras o de humedades. Se comprobará el estado de la pintura y de las vidrieras si existieran. Toda deficiencia detectada requerirá una acción correctora adecuada. Mediante un termómetro ambiente se comprobará si la temperatura del local es inferior a 40° C.

La revisión de la red de tierra también es importante para el correcto funcionamiento de los equipos, primero se efectuará una observación óptica de red de tierras, comprobando si hay rupturas de hilos o conexiones defectuosas, se comprobará la continuidad eléctrica de la puesta a tierra y la puesta a tierra con el neutro. Se comprobará que ni las rejillas de ventilación ni las puertas dispongan de conexión a tierra.

Se repesará el estado de la puesta a tierra de protección en la salida y las interconexiones entre transformador y cuadro, la puesta a tierra de cuadros de baja tensión, del pararrayos y de los sistemas auxiliares.

La comprobación de tierra no se limitará a comprobar si está rota, suelta o con conexiones corroídas; se comprobará si la resistencia de difusión de la puesta a tierra de las masas del centro es superior a 20  $\Omega$ , si la difusión de la puesta a tierra y neutro es superior a 20 $\Omega$ , si es necesario, la resistividad del terreno donde se localiza el centro, comprobación de la continuidad de la red de las masas de centro, el valor de las tensiones de paso y contacto y la separación de las diferentes puestas a tierra que puedan existir.

Se comprobará que los conductores de los diferentes circuitos estén separados entre sí y que estos y las canalizaciones no estén dispuestos sobre materiales combustibles. Se verificará que los cables auxiliares se separan de los cables con tensiones de servicios superiores a 1 kV. Se revisará, levantando tapas o chapas de protección, si los canales aloja cables y tubos aloja cables están en óptimo estado, se comprobará si los tubos de entrada de cables del exterior están correctamente salpicados. Se comprobará si las tapas o chapas de las canalizaciones ajustan correctamente y si hay canalizaciones o conductores no permitidos en el centro.

Se observará el estado de los cables de interconexión entre el transformador y el cuadro de BT, comprobando si la cubierta del cable se encuentra sucia, rota o mallada, si la sección de los puentes del transformador a cuadro de BT se corresponden a la potencia del transformador instalado. Se comprobará que los cables están identificados por fases y en todo su recorrido. Se comprobará el estado de los

terminales de los cables de interconexión BT entre el transformador y cuadros de BT por si tienen contoneo o rupturas.

Se revisará el estado de las bandejas lleva cables y sus soportes. Por medio de un aparato de termografía con imagen para determinar la temperatura de los bornes y cables de conexión de BT no superen los 20° C. Se medirá la continuidad de los cables de BT entre el transformador y el cuadro de BT.

Se examinará el aspecto exterior del transformador, observan si existe suciedad excesiva, fugas de dieléctrico, síndromes de gran envejecimiento y la existencia y estado de las placas del transformador. Se revisará el pasatapas del transformador, si te rupturas, crujidos o está en mal estado, luego el estado de las conexiones moviendo suavemente los cables y fijándose si hay señales de arco o foso síndrome de conexiones flojas.

Se comprobará el nivel dieléctrico del transformador, si está marcado el dieléctrico que usa, si hay fugas. Se medirá la tensión e intensidad del transformador, la temperatura máxima, el aislamiento entre bobinados y entre éste y la tierra. Por medio de termografía infrarroja se observarán puntos calientes en las conexiones de los transformadores y se hará análisis del líquido refrigerante.

Se examinará el estado de los cuadros de BT observando su grado de suciedad, defecto de pintura y humedades, el estado de la puerta y cubierta de protección, y del etiquetado y que contenga el esquema eléctrico. El estado de los dispositivos de protección de BT, si existe algún interruptor automático o fusible cuento más de una línea conectada, que no hayan salidas o Líneas sin protección contra sobrecargas, que haya un interruptor diferencial en el cuadro. Se producirá un ajuste y estrechamiento de los tornillos, conexiones y bornes.

## **7.2. INVERSORES-TRANSFORMADORES**

Los inversores y transformadores son una de las piezas de equipamiento más delicadas de la instalación, y como tal requieren un mantenimiento más exhaustivo. Aunque los intervalos de mantenimiento dependen de la ubicación de estos y de las condiciones ambientales (polvo, humedad, etc.). Los trabajos de mantenimiento son los siguientes:

Cada mes:

- Lectura de datos archivados y memoria de fallos.

Cada 6 meses:

- Limpieza o sustitución de los estores de los filtros de entrada de aire.
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.

Cada año:

- Limpieza del disipador de calor del componen de potencia.
- Comprobar las coberturas y el funcionamiento de las cerraduras.
- Inspección del polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución y del resistor EVR.
- Si es necesario, limpie al inversor y tome las medidas adecuadas.
- Comprobar la firmeza de todas las conexiones de cableado eléctrico y, si es necesario, estrecharlas.
- Comprobar si el aislamiento o los terminales tienen decoloración u otras alteraciones. Si es necesario, cambie las conexiones dañadas o los elementos de conexión.

- Comprobar la temperatura de las conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta llegue a una temperatura superior a los 60 °C, se medirá la tensión e intensidad, controlando que se encuentra dentro de los valores normales. Si es necesario, sustitúyase esta conexión.
- Inspeccionar y, si procede, sustituir las etiquetas de indicación de aviso.
- Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender el ruido. Los ventiladores pueden encenderse si los termostatos se ajustan o durante la operación.
- Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción). - Revisión de la operación de calefacción.
- Verificar el envejecimiento de los descargadores de sobretensión y, si procede, cambiarlos.
- Revisión de la operación de monitorización de aislamiento / GFDI Comprueba la operación y señalización
- Inspección visual de los fusibles y desconectores existentes y, si procede, grasa de los contactos
- Revisión del funcionamiento de dispositivos de protección o interruptores de protección actuales defectuosos, Interruptores automáticos, Interruptores de potencia.
- Revisión del control y tensiones auxiliares de 230 V y 24 V.
- Verificación de funcionamiento de la parada de emergencia.
- Control de la función de sobre-temperatura y revisión del funcionamiento del circuito de seguridad de esta función.
- Revisión del funcionamiento de los contactos de la puerta.
- Se observará el estado de los cables de interconexión entre el transformador y el cuadro de BT, comprobando si la cubierta del cable se encuentra sucia, rota o mallada, si la sección de los puentes del transformador a cuadro de BT se corresponden a la potencia del transformador instalado. Se comprobará que los cables están identificados por fases y en todo su recorrido. Se comprobará el estado de los terminales de los cables de interconexión BT entre el transformador y cuadros de BT por si tienen contoneo o rupturas.
- Se revisará el estado de las bandejas lleva cables y sus soportes. Por medio de un aparato de termografía con imagen para determinar la temperatura de los bornes y cables de conexión de BT no superen los 20° C. Se medirá la continuidad de los cables de baja tensión entre el transformador y el cuadro de baja tensión.
- Se examinará el aspecto exterior del transformador, observan si existe suciedad excesiva, fugas de dieléctrico, síndromes de gran envejecimiento y la existencia y estado de las placas del transformador.
- Se revisará el pasatapas del transformador, si te rupturas, crujidos o está en mal estado, luego el estado de las conexiones moviendo suavemente los cables y fijándose si hay señales de arco o foso síndrome de conexiones flojas. La unión de Cuba a la tierra de protección, el estado del cableado auxiliar, si tiene síntomas de corrosión el transformador, su nivel de ruido, el regulador de tensión, del antivibrador.
- Se comprobará el nivel dieléctrico del transformador, si está marcado el dieléctrico que usa, si hay fugas. Se medirá la tensión e intensidad del transformador, la temperatura máxima, el aislamiento entre bobinados y entre éste y la tierra. Por medio de termografía infrarroja se observarán puntos calientes en las conexiones de los transformadores y se hará análisis del líquido refrigerante.
- Se comprobará la puesta a tierra de los transformadores de intensidad, la puesta a tierra de los

arrollamientos secundarios, las conexiones del transformador. La puesta a tierra del transformador de tensión, de los arrollamientos secundarios y las conexiones del transformador.

### 7.3. TERRENO

El terreno del campo de BESS requiere mantenerse sin matorrales que impidan el acceso a las placas y baterías y puedan producir plagas en la zona. Los caminos interiores se mantendrán la anchura proyectada, limpiándolos de matorrales. La puerta de acceso se comprobará el sistema de cierre y se efectuará un examen visual de la baila para no haber zonas rotas u oxidadas.

El camino de acceso también se mantendrá libre de matorrales y de escobillas que puedan impedir la entrada al parque.

### 7.4. PLANNIG DE MANTENIMIENTO

FASE	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
Mantenimiento Baterías												
Mantenimiento PCS												

### 8. CONCLUSIÓN

En la presente separata, estimamos que quedan suficientemente definidas las afecciones de la Planta de almacenamiento SERVET, a la vez que aclaradas las especificaciones técnicas que se van a tener en cuenta a la hora de realizar la implantación de las instalaciones, con respecto a los cruces dependientes o competencia de E-distribución.

Se espera que la presente, merezca la aprobación de la Administración y organismo afectado, y se emitan las autorizaciones pertinentes para su tramitación.

Quedamos asimismo a disposición de los organismos competentes para cuantas aclaraciones y correcciones estimen oportunas

Barcelona, Octubre de 2025

████████████████████

██

██

## **V – CRONOGRAMA**

---

**CONTENIDO**

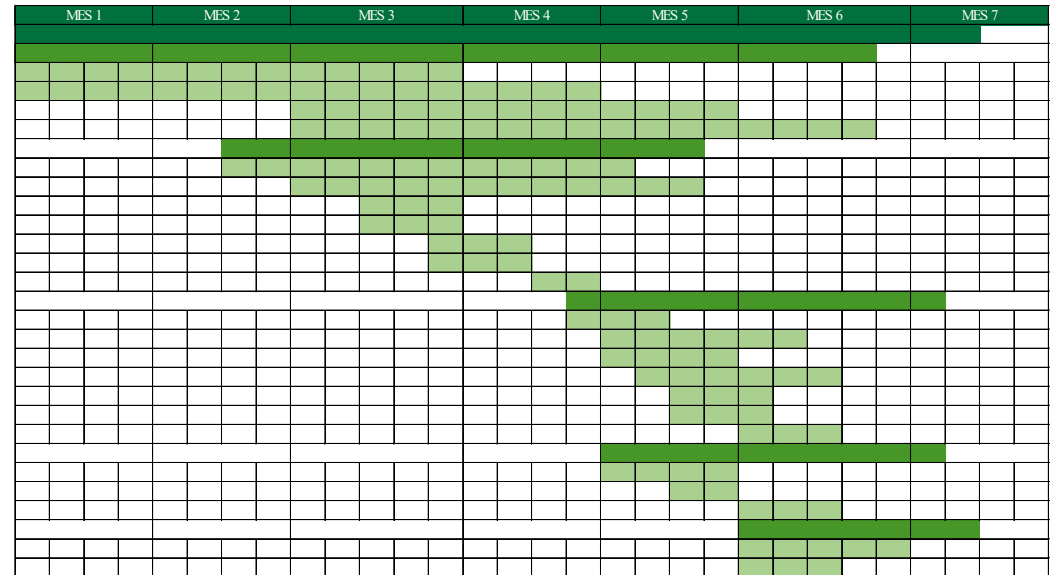
---

**1. CRONOGRAMA SISTEMA ALMACENAMIENTO BATERIAS SERVET ..... 3**

## 1. CRONOGRAMA SISTEMA ALMACENAMIENTO BATERIAS SERVET

A continuación, se desarrolla el cronograma correspondiente al sistema de almacenamiento de baterías.

id	Actividad	Fecha de Inicio	Duración (Días)
0	<b>SISTEMA ALMACENAMIENTO EN BATERIAS</b>	06/01/2025	192
I	<b>OBRA CIVIL</b>	01/01/2025	174
I.1	ACCESOS	01/01/2025	90
I.2	DESBROCE, VALLADO...	01/01/2025	120
I.3	VIALES INTERNOS Y PERIMETRALES	01/03/2025	90
I.4	CIMENTACIONES Y ZANJAS	01/03/2025	120
II	<b>MONTAJE</b>	17/02/2025	94
II.1	DESCARGA E INSTALACIÓN BATERIAS	17/02/2025	80
II.2	TENDIDO DE CABLES DE CC Y CA	03/03/2025	80
II.3	DESCARGA E INSTALACION PCS	17/03/2025	15
II.4	CONEXIÓN DE CABLE MV	17/03/2025	15
II.5	CONEXIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN	31/03/2025	15
II.6	INSTALACIONES AUXILIARES	31/03/2025	15
II.7	VERIFICACIÓN Y PRUEBAS	21/04/2025	10
III	<b>LÍNEA DE EVACUACIÓN</b>	28/04/2025	70
III.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS	28/04/2025	20
III.2	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	05/05/2025	35
III.3	MONTAJE DE APARAMENTA Y CONDUCTOR	05/05/2025	25
III.4	TENDIDO DE CONDUCTOR	12/05/2025	35
III.5	CONEXIÓN EDE	19/05/2025	20
III.6	CONEXIÓN ACOMETIDA	19/05/2025	20
III.7	VERIFICACIÓN Y PRUEBAS	02/06/2025	20
IV	<b>PUESTA EN MARCHA</b>	05/05/2025	65
IV.1	PUESTA EN MARCHA EN CALIENTE	05/05/2025	25
IV.2	PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE ENERGIZACIÓN	19/05/2025	10
IV.3	PRUEBA DE CARGA/DESCARGA	02/06/2025	20
V	<b>ACEPTACIÓN</b>	02/06/2025	45
38	PRUEBA DE ACEPTACIÓN EN SITIO	02/06/2025	30
39	EDUCACIÓN	02/06/2025	20



## **VIII – MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

---

**CONTENIDO**

---

**1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO ..... 3**

## 1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación, el presupuesto desglosado por partidas para la realización del Sistema de almacenamiento en baterías denominada SERVET.

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
<b>1</b>		<b>CAPÍTULO 1. OBRA CIVIL GENERAL</b>			<b>23.298,37 €</b>
<b>1.1</b>		<b>SUBCAPÍTULO 1.1 ADECUACIÓN DEL TERRENO</b>			<b>3.626,80 €</b>
1.1.1	m3	Desbroce y limpieza del terreno, profundidad media 25 cm	1.735,31	2,09 €	3.626,80 €
		Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la instalación fotovoltaica: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, carga a camión transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente. Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Estudio de la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA: Se medirán, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.			
		<b>Total 1.1</b>	1,00	<b>3.626,80 €</b>	<b>3.626,80 €</b>
<b>1.2</b>		<b>SUBCAPÍTULO 1.2 VALLADO Y CERRAMIENTO</b>			<b>15.599,57 €</b>
1.2.1	m	Vallado perimetral, paso de valla 50x50 mm Y 2 de altura	333,26	38,67 €	12.887,16 €
		Suministro y colocación de vallado cinético compuesto por malla galvanizada de nudo fijo, de 2,00 m de altura, colocada a 15 cm sobre el terreno natural para permitir el paso de fauna menor. Postes de tubo de acero galvanizado de Ø 48 mm y 2,50 m de longitud, hincados al terreno mediante martinete cada 3 m, con refuerzos en esquinas, cambios de alineación y cada 50 m lineales mediante postes de refuerzo con su correspondiente anclaje. Incluye alambre tensor superior e inferior, accesorios de fijación y tensado, y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles, marcado de la situación de los postes y tornapuntas, apertura de huecos para colocación de los postes, colocación de los postes, vertido del hormigón, aplomado y alineación de los postes y tornapuntas, colocación de accesorios, y colocación de la malla y atirantado del conjunto. CRITERIO DE MEDICIÓN DE OBRA: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de proyecto			
1.2.2	u	Puerta cancela, paso de malla de simple torsión de 10 mm	1,00	2.712,41 €	2.712,41 €

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
		<p>Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 2000x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>			
		<b>Total 1.2</b>	1,00	15.599,57 €	15.599,57 €
<b>1.3</b>		<b>SUBCAPÍTULO 1.3 VIAL Y PARCELA</b>			<b>4.072,00 €</b>
1.3.1	m3	Estabilización de explanada mediante aporte de material para viales	200,00	20,36 €	4.072,00 €
		Estabilización de explanada, mediante el extendido en tongadas de material adecuado, y posterior compactación hasta alcanzar un espesor de 25 a 35 cm y una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.			
		<b>Total 1.3</b>	1,00	4.072,00 €	4.072,00 €
<b>2</b>		<b>CAPITULO 2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN</b>			<b>3.670.206,35 €</b>
<b>2,1</b>		<b>SUBCAPÍTULO 2,1 EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN</b>			<b>3.610.770,62 €</b>
2.1.1	u	Unidad de Bloque inversor/transformador (PCS) SUNGROW SC5000UD-MV o similar	2,00	225.019,95 €	450.039,90 €
		Suministro y montaje completo de modelo SC5000UD-MV de SUNGROW o similar : Potencia nominal (AC): 5.000 kVA. Rango de voltaje de red: 0,9-34,5kV. Frecuencia de red nominal: 50/60 Hz. Rango de frecuencia de red: 45-55Hz/55-65 Hz. Transformador: Potencia: 5.000 kVA. Relación de transformación 0,9kV/10-35 kV. Grupo de conexión: Dy 11. Dimensiones:6,058x2,896x2,438m. Incluye montaje y puesta en marcha. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRAS: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
2.1.2	u	Unidad de Bloque de baterías (BESS) ST2752 UX de SONGROW o similar	16,00	197.545,67 €	3.160.730,72 €

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
		<p>Suministro y montaje completo de modelo ST2752 UX de SONGROW o similar, 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.</p> <p>Este tipo de baterías están diseñadas para 20 años de servicio, 8000 ciclos de descarga. Además, soporta 1160-1500 V por lo que se pueden llegar a reducir las pérdidas en el lado AC hasta un 60%.</p> <p>Tipo de celda: LFP 314Ah. Configuración del sistema: 1P4165x12. Capacidad de batería (BOL): 2,75 MWh. Rango de voltaje: 1.160-1.500 V. Dimensiones: 9,340x2,600x1,730m.</p> <p>Incluye montaje y puesta en marcha. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRAS: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>			
		<b>Total 2.1</b>	1,00	<b>3.610.770,62 €</b>	<b>3.610.770,62 €</b>
<b>2,2</b>		<b>SUBCAPÍTULO 2,1 LINEA DE EVACUACIÓN</b>			<b>59.435,73 €</b>
2.2.1	m	Excavación de zanja para instalaciones, Prof. hasta 1,12 y ancho 0,50 m.	121,00	32,13 €	3.887,73 €
		<p>Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad media de hasta 1,12 y anchura 0,50 m, en suelo de arcilla semidura, y/o cualquier otro tipo de terreno mediante el empleo de medios mecánicos. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. CRITERIO DE MEDICION EN OBRAS.. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno.</p>			
2.2.2	m	Excavación de zanja para instalaciones, Prof. 1,32m y ancho 0,5 m.	1.200,00	46,29 €	55.548,00 €

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
		Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad media 1,32 metro y anchura 0,5 m, en suelo de arcilla semidura, y/o cualquier otro tipo de terreno mediante el empleo de medios mecánicos. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. CRITERIO DE MEDICION EN OBRAS.. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno			
		<b>Total 2.2</b>	1,00	59.435,73 €	59.435,73 €
<b>3</b>		<b>CAPITULO 3. ZANJAS</b>			4.337,66 €
<b>3.1</b>		<b>SUBCAPÍTULO 1.2 ARQUETAS Y ZANJAS</b>			4.337,66 €
3.1.1	m	Excavación de zanja para instalaciones, Prof. 1,09 m y ancho 0,800 m.	146,00	29,71 €	4.337,66 €
		Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad media 1,09 metros y anchura 0,8 m, en suelo de arcilla semidura, y/o cualquier otro tipo de terreno mediante el empleo de medios mecánicos. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas. CRITERIO DE MEDICION EN OBRAS.. Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno			
		<b>Total 3.1</b>	1,00	4.337,66 €	4.337,66 €
<b>4</b>		<b>CAPITULO 4. CABLEADO Y CONEXIÓN</b>			26.634,76 €
<b>4,1</b>		<b>SUBCAPITULO 3,1 CABLEADO PLANTA</b>			26.634,76 €
4.1.1	m	Cable unipolar, RZ1-K (AS) 0,6/1 kv, de 240 mm2 o similar	493,70	9,80 €	4.838,26 €

Código	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
		Cable eléctrico unipolar, RZ1-K (AS) "PRYSMIAN", o similar, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x240 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo DIX3, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado. CRITERIOS DE MEDICIÓN EN OBRA: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
4.1.2	m	Cable unipolar, tipo AL RH5Z1 18/30 kV, de 400 mm <sup>2</sup>	1.321,00	16,50 €	21.796,50 €
		Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", o similar, normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RH5Z1 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kv, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x400 mm <sup>2</sup> de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termo soldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE 211620. Totalmente montado, conexionado y probado. CRITERIOS DE MEDICIÓN EN OBRA: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		<b>Total 4.1</b>	1,00	26.634,76 €	26.634,76 €
<b>5</b>		<b>CAPÍTULO 5. SEGURIDAD Y SALUD</b>			7.661,91 €
<b>5.1</b>		<b>SUBCAPÍTULO 5.1 MEDIDAS ESS</b>			7.661,91 €
	u	Adopción de medidas establecidas en el ESS	1,00	7.661,91 €	7.661,91 €
		Adopción de medidas establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), según lo dispuesto en el mencionado documento, a fin de que se cumplan todas las prescripciones en materia de seguridad, salud e higiene establecidas en base a la normativa vigente.			
		<b>Total 5.1</b>	1,00	7.661,91 €	7.661,91 €
		<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>			3.732.139,05 €



## **XII – PLANOS**

---

## CONTENIDO

---

- Situación
- Emplazamiento
- Implantación
- Accesos
- Vallado
- Unifilares
- Contenedor baterías
- Zanjas

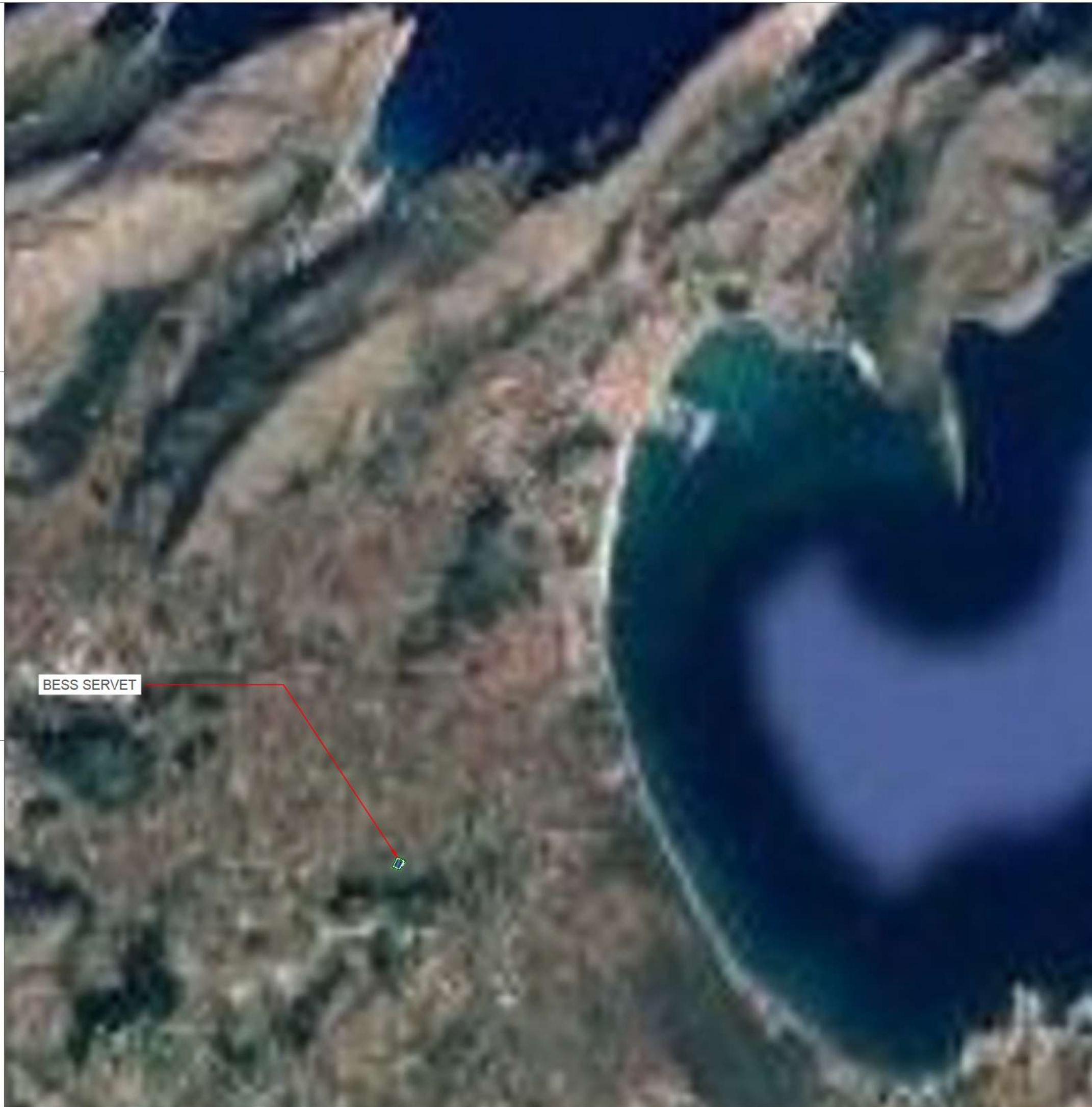
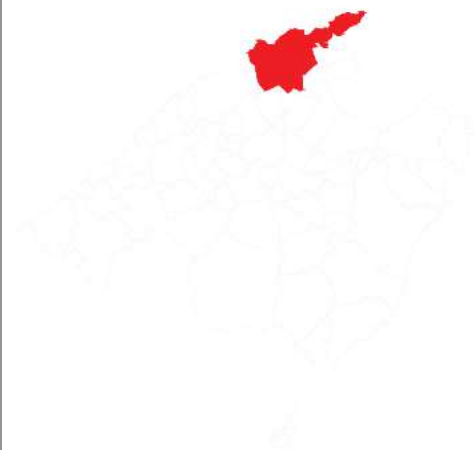
ISLAS BALEARES,  
ESPAÑA.  
S.E.



ISLA MALLORCA,  
ESPAÑA.  
S.E.



T.M. POLLENÇA, ISLA DE  
MALLORCA, ESPAÑA. S.E.



NOTAS

LEYENDA

— Parcela Catastral

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

SITUACIÓN

ESCALA:

1:800000

HOJA:

01 / 01

REVISIÓN:

01

FECHA:

08-10-2025

01\_Situación

ISLAS BALEARES,  
ESPAÑA.  
S.E.



ISLA MALLORCA,  
ESPAÑA.  
S.E.



T.M. PALMA DE MALLORCA,  
ISLA DE MALLORCA, ESPAÑA.  
S.E.



NOTAS

LEYENDA

— Parcela Catastral

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

EMPLAZAMIENTO

ESCALA:

1:50000

HOJA:

01 / 02

REVISIÓN:

01

FECHA:

08-10-2025

02\_Emplazamiento



RC: 07042A00300450000SI  
0,69 ha

NOTAS

LEYENDA

- Parcela Catastral
- Vallado
- Sistema conversion de potencia PCS
- Contenedor de baterias

REV	DESCRIPCIÓN	AGE POR	FECHA
00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:  
IMPLANTACIÓN

ESCALA: 1:1500	HOJA: 02 / 02
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025



RC: 07042A00300450000SI  
0,69 ha

NOTAS

COORDENAS UTM 31S		
PTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P1	505073.48 m E	4414032.54 m N
P2	505107.34 m E	4414018.92 m N
P3	505138.18 m E	4414004.81 m N
P4	505138.72 m E	4413991.90 m N
P5	505100.94 m E	4413926.22 m N
P6	505065.24 m E	4413935.82 m N
P7	505038.41 m E	4413945.62 m N
P8	505031.72 m E	4413945.72 m N

LEYENDA

— Parcela Catastral  
— Vallado

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:  
IMPLANTACIÓN POLIGONAL

ESCALA: 1:1500	HOJA: 02 / 02
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025



NOTAS

LEYENDA

- Parcela Catastral
- Vallado
- Viales

REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA
00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

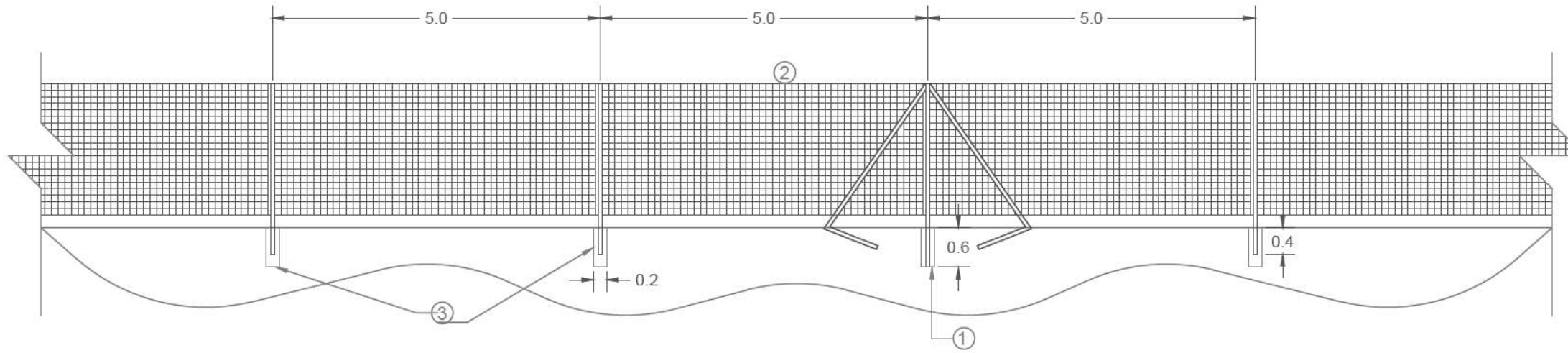
PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:  
ACCESOS

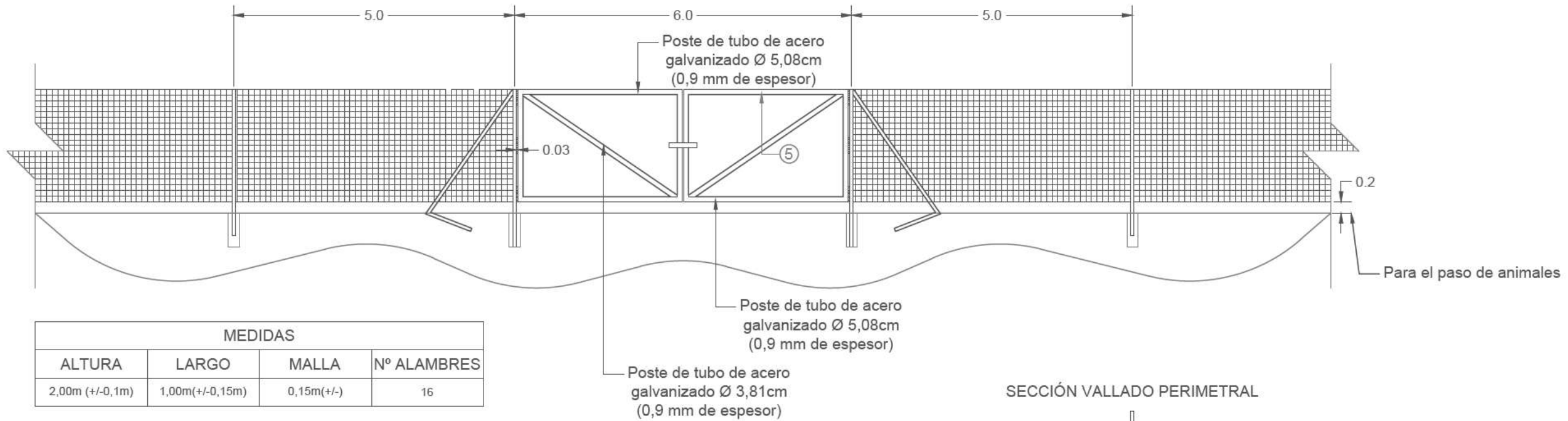
ESCALA: 1:1500	HOJA: 01 / 01
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025
04_Accesos	

Ctra. Lluçmajor

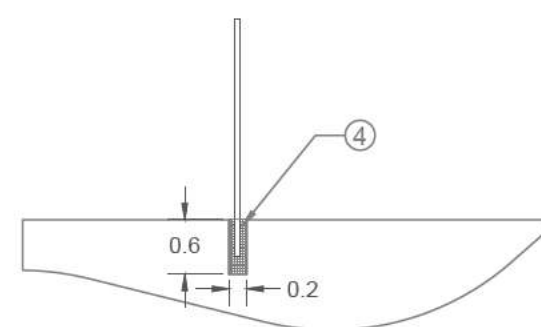
DETALLE VALLADO PERIMETRAL



DETALLE PUERTA DE ACCESO



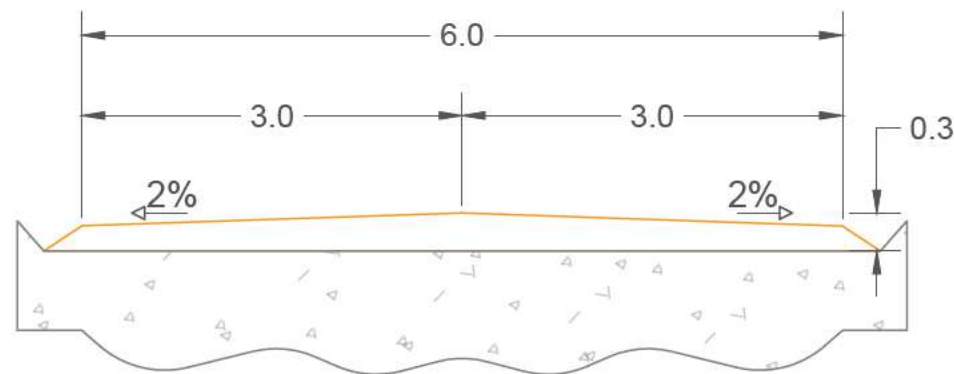
SECCIÓN VALLADO PERIMETRAL



MEDIDAS			
ALTURA	LARGO	MALLA	Nº ALAMBRES
2,00m (+/-0,1m)	1,00m(+/-0,15m)	0,15m(+/-)	16

MEDIDAS			
ALAMBRES	DIAMETRO	CARGA ROTURA	RECUBRIMIENTO
Extremos	2,30mm(+/-0,05mm)	700/900(MPa)	45grs/m2 (minimo)
Horizontales	1,80mm(+/-0,04mm)	700/900(MPa)	45grs/m2 (minimo)
Verticales	1,80mm(+/-0,04mm)	400/550(MPa)	45grs/m2 (minimo)

SECCIÓN CAMINOS



NOTAS

1. Pilares Perfil en T de 60x60x6 de 2,80m de altura con dos riostras, colocados cada 100m o en cambio de dirección, hincados en terreno 80cm.
2. Malla de alambre que rodea el perímetro de acero galvanizado en caliente.
3. Postes metálicos con doble pintado perfil en L (40x40x4mm de 2,60m de altura) colocados cada 5m por medio de hincado directo con una profundidad mínima de 60cm.
4. Los postes se cimentarán en caso de terreno incoherente.
5. Puerta de doble hoja abatible de acero galvanizado en caliente de 6m de apertura.
6. Piquete ángulo de 40x4x500.

Nota: en los cambios de dirección la distancia entre postes y perfiles de quiebro será variable en +/-1 metro.

LEYENDA

REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA
00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:

VALLADO

ESCALA:

S.E.

HOJA:

01 / 01

REVISIÓN:

01

FECHA:

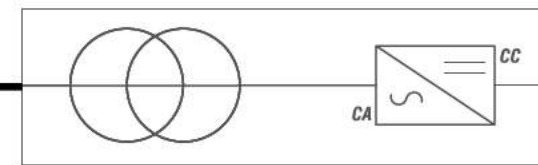
08-10-2025

05\_Vallado

PUNTO DE CONEXIÓN  
SE POLLENÇA  
(propiedad de ENDESA)

LINEA DE EVACUACIÓN  
hasta CENTRO DE MEDIDA  
1.321 m

Parque de baterías 10 MW



LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

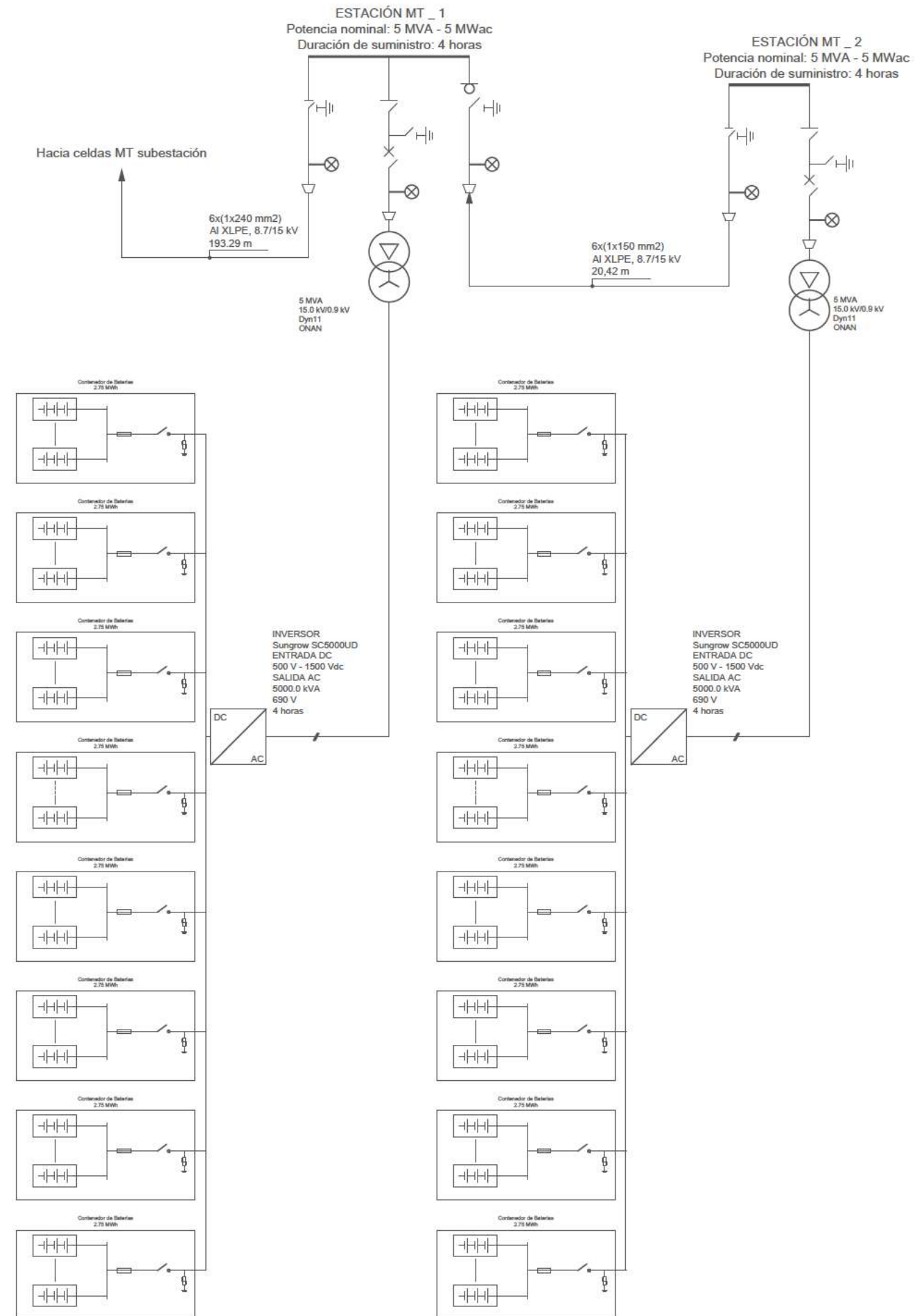
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

ESCALA:  
S.E.

HOJA:  
01 / 02

REVISIÓN:  
01

FECHA:  
08-10-2025



LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

ESCALA:

S.E.

HOJA:

02 / 02

REVISIÓN:

01

FECHA:

08-10-2025



NOTAS

LEYENDA

REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA
00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

EQUIPOS

ESCALA:  
S.E.

HOJA:  
01 / 02

REVISIÓN:  
01

FECHA:  
08-10-2025

07\_Equipos



NOTAS

LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

EQUIPOS

ESCALA:  
S.E.

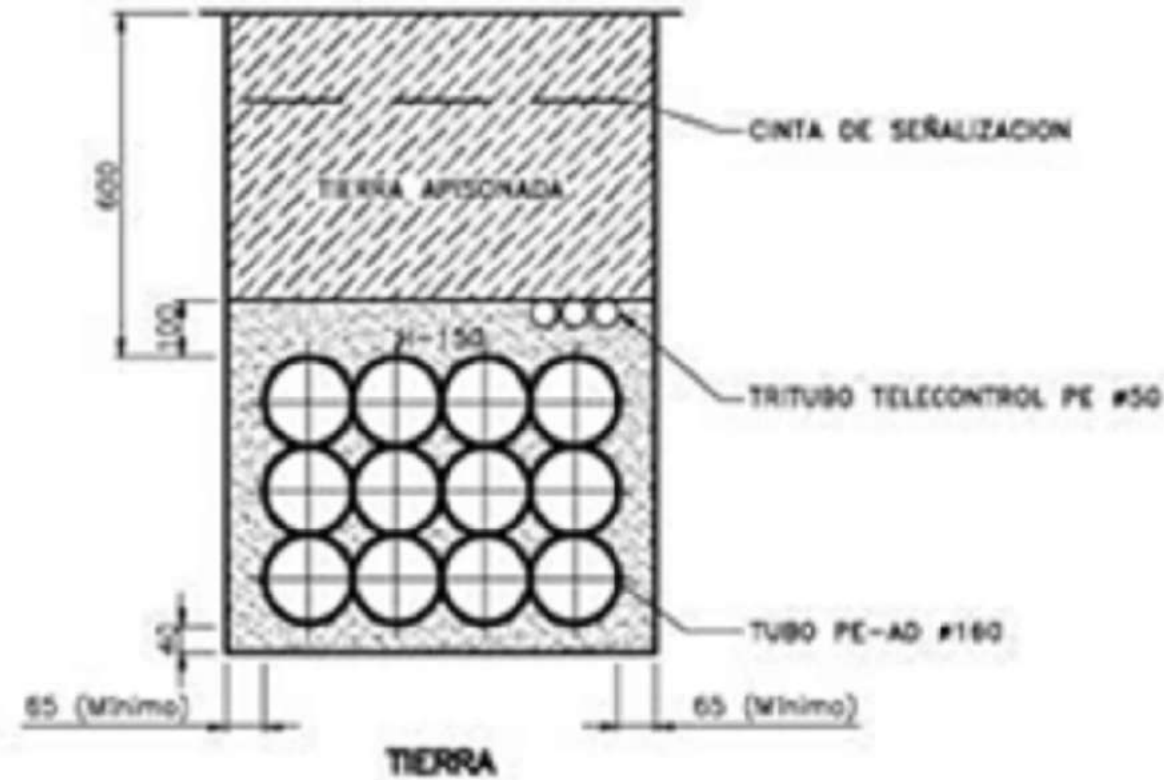
HOJA:  
02 / 02

REVISIÓN:  
01

FECHA:  
08-10-2025

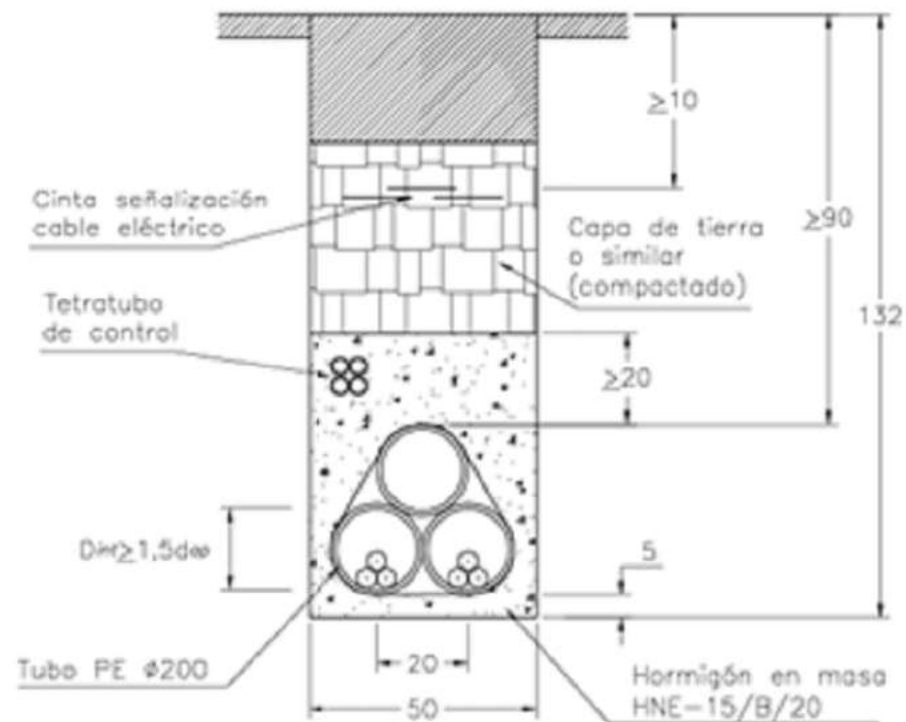
07\_Equipos

ZANJA BT

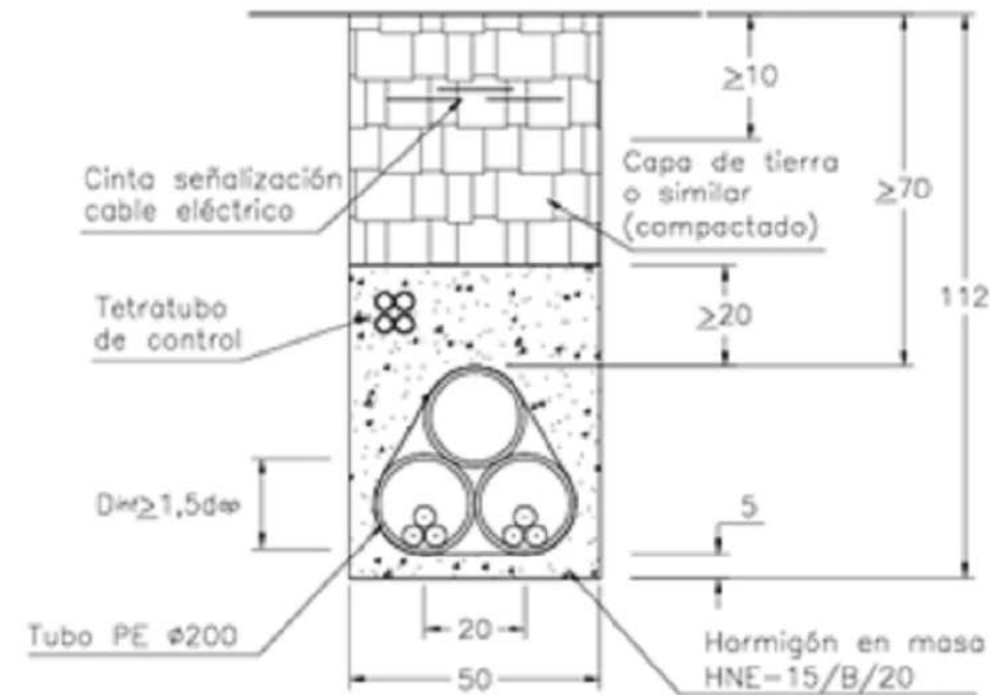


ZANJA MT

(EN CALZADA TUBO HORMIGONADO) CRUCE



(EN TIERRA TUBO HORMIGONADO)



LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:

DETALLE DE ZANJAS

ESCALA:

S.E.

HOJA:

01 / 01

REVISIÓN:

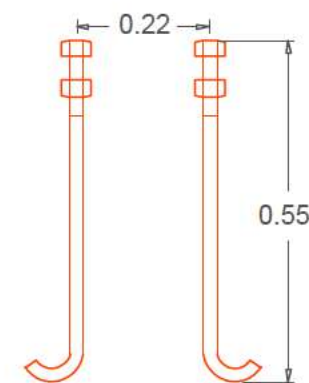
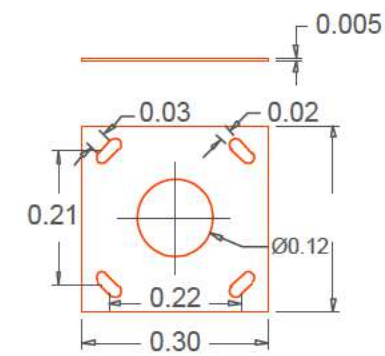
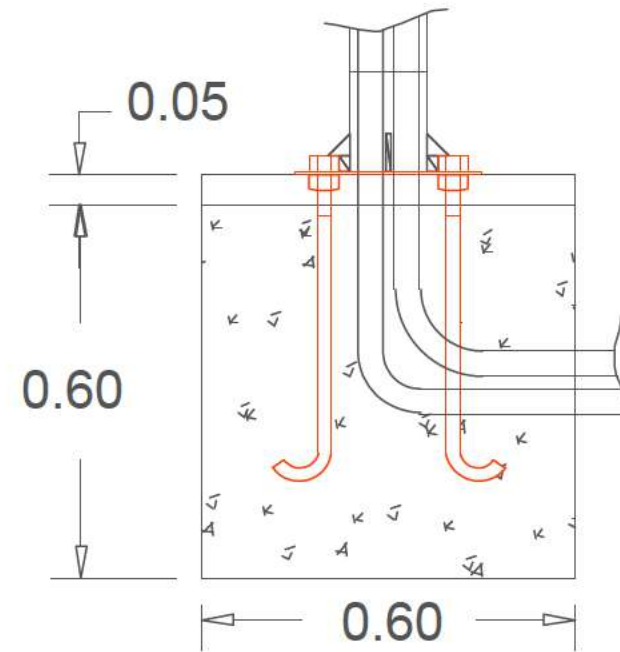
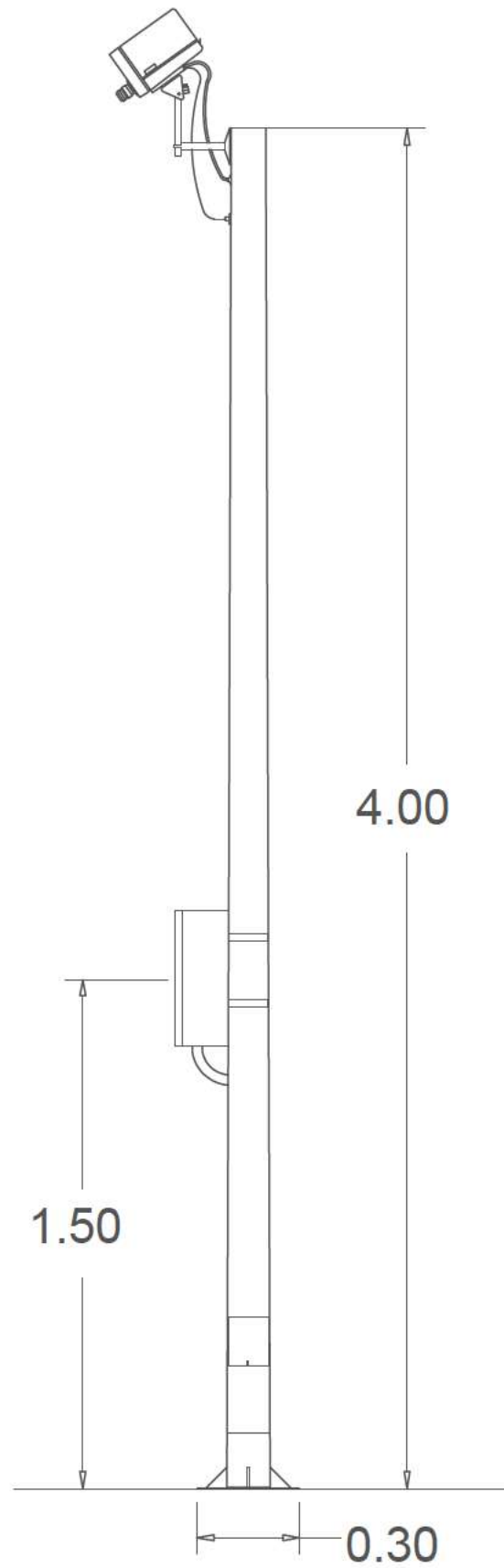
01

FECHA:

08-10-2025

# IAV-17

CAMARA CON SOPORTE FIJO INSTALADA-V-D-Z-CLASE-NORMA-f-F-ACCIONAMIENTO



NOTAS

LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

BÁCULO CCTV

ESCALA:  
S.E.

HOJA:  
02 / 02

REVISIÓN:  
01

FECHA:  
08-10-2025

09\_CCTV

Cuadro General de Mando y Protección SSAA

TRAFO 10 kVA 480V / 240V

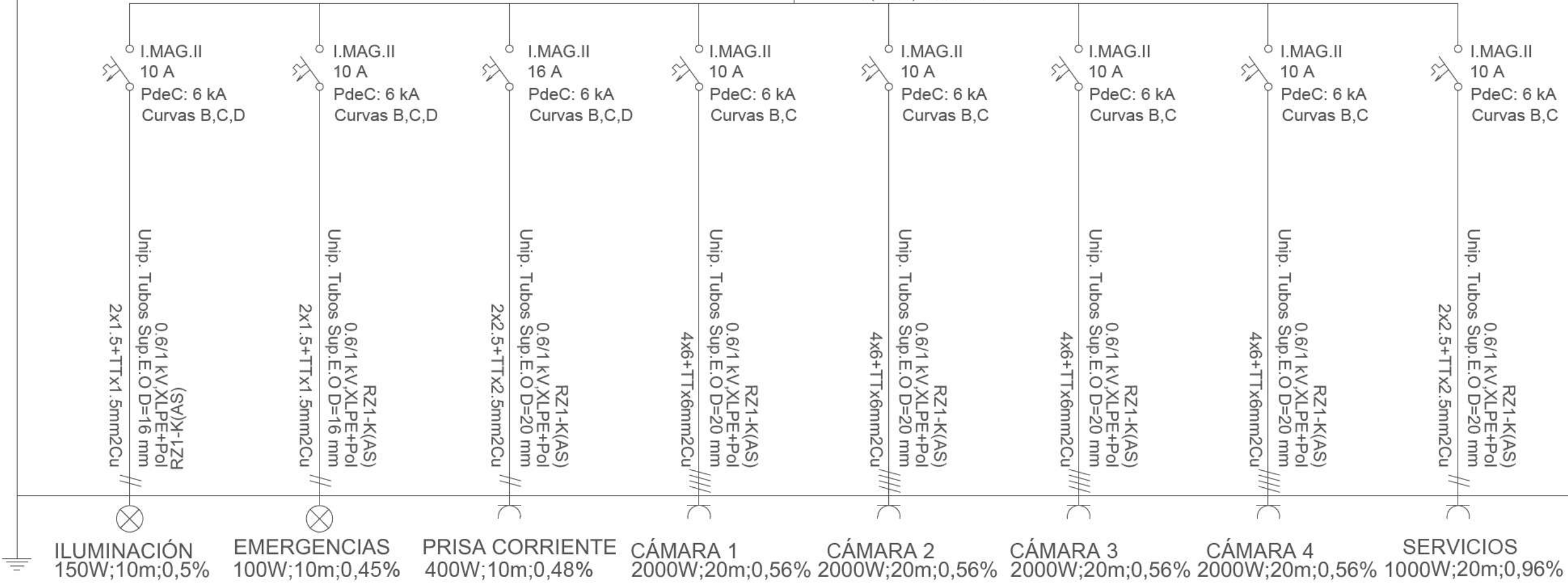
4x16mm<sup>2</sup>Al  
Unipolares Ent.Bajo Tubo D=63mm 5 m.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN  
FUSIBLES: 40 A; PdeC: 25 kA

INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO 40 A, IV  
PDEC: 15 kA; Curvas B, C

I.DIF. IV  
40A.30 mA

1(12x2)=24mm<sup>2</sup>Cu



NOTAS

LEYENDA

REV	DESCRIPCIÓN	AGE	08-10-2025
00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:

UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES

ESCALA:

S.E.

HOJA:

01 / 01

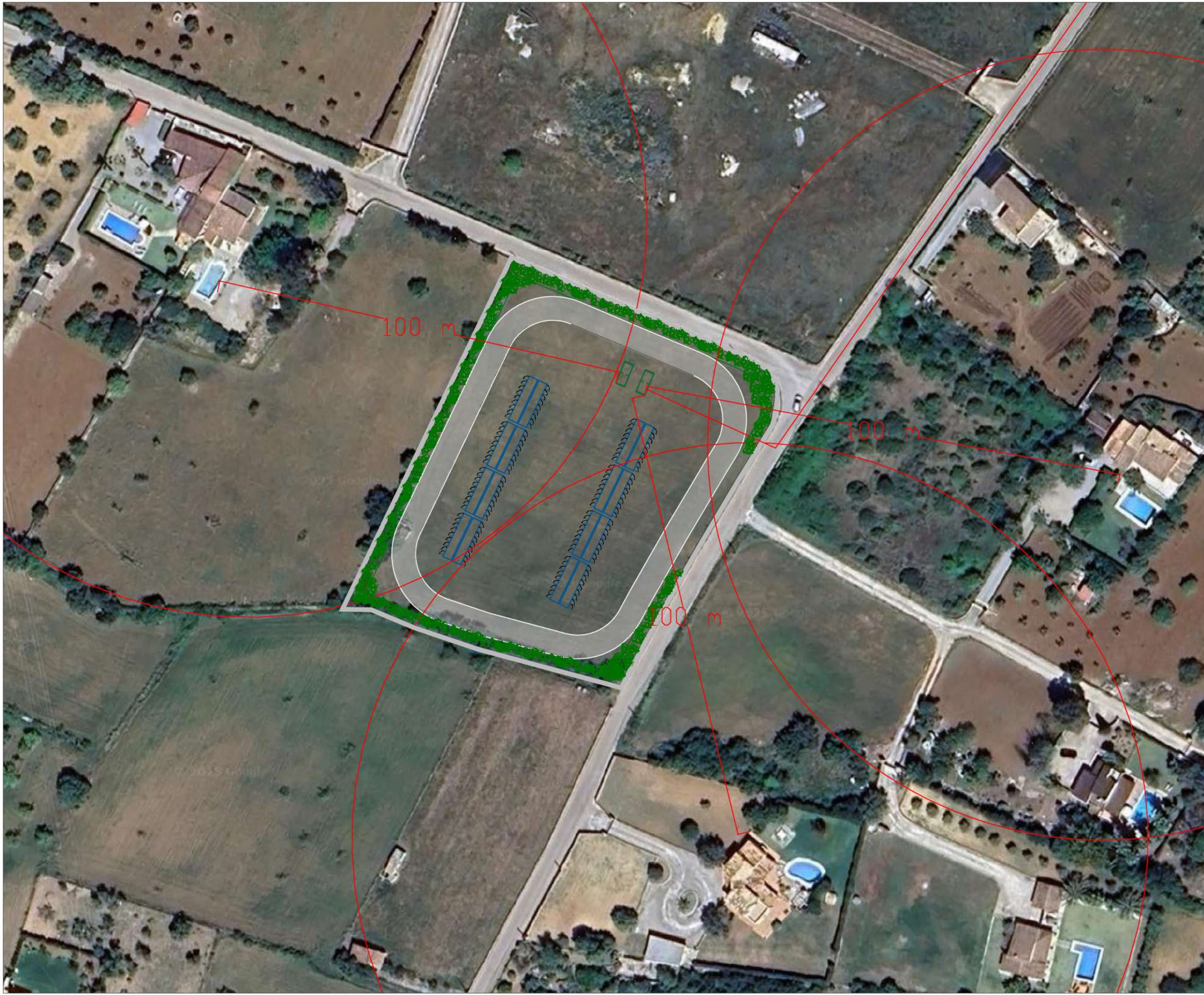
REVISIÓN:

01

FECHA:

08-10-2025

10\_Unifilar\_SSAA



NOTAS

LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:

BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:

AFECCIONES

ESCALA:

1:1500

HOJA:

01 / 05

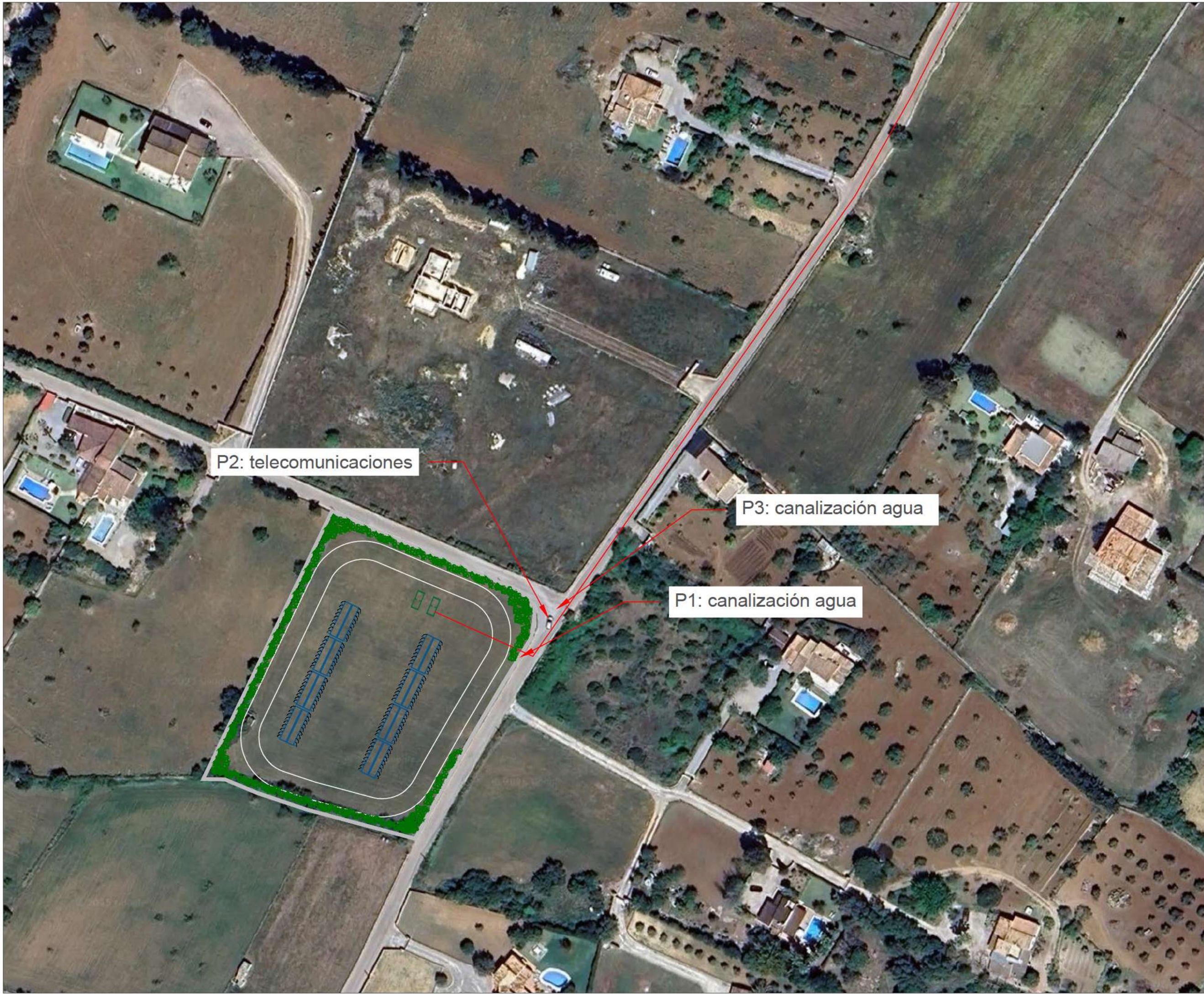
REVISIÓN:

01

FECHA:

08-10-2025

11\_Afecciones



NOTAS

P1:	505136.00 m E	4413985.00 m N
P2:	505145.00 m E	4413993.00 m N
P3:	505148.00 m E	4414002.00 m N

LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:  
AFECCIONES

ESCALA: 1:1500	HOJA: 02 / 05
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025



NOTAS

P4:	505330.00 m F	4414793.00 m N
P5:	505347.00 m E	4414361.00 m N
P6:	505371.00 m E	4414444.00 m N

LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:  
AFECCIONES

ESCALA: 1:1500	HOJA: 03 / 05
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025
11_Afecciones	



NOTAS

P7:	505265.00 m E 4414640.00 m N
P8:	505220.00 m E 4414672.00 m N

LEYENDA

REV	DESCRIPCIÓN	AGE	POR	FECHA
00	PRIMERA VERSIÓN	AGE		08-10-2025



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS SERVET

DIBUJO:  
AFECCIONES

ESCALA: 1:1500	HOJA: 04 / 05
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025



P11: canalización agua

P10: canalización agua

P9: canalización agua

NOTAS

P9:	505005.00 m E	4414767.00 m N
P10:	504774.00 m E	4414862.00 m N
P11:	504774.00 m F	4414868.00 m N

LEYENDA

00	PRIMERA VERSIÓN	AGE	08-10-2025
REV	DESCRIPCIÓN	POR	FECHA



CLIENTE:  
BESS BETA 1, SL.

PROYECTO:  
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS  
SERVET

DIBUJO:  
AFECCIONES

ESCALA: 1:1500	HOJA: 05 / 05
REVISIÓN: 01	FECHA: 08-10-2025