



PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD


Documento 0:			
PROYECTO TÉCNICO CONSTRUCTIVO			
Nº Documento	BESS005-01-01-0000	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 1/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0000	Revisión: 01

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 1.1. ANEXO I: PRESUPUESTO
 - 1.2. ANEXO II: CÁLCULOS
 - 1.3. ANEXO III: PLANOS
 - 1.4. ANEXO IV: RBDA
 - 1.5. ANEXO V: CRONOGRAMA
2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
3. PLIEGO DE CONDICIONES


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 2/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0000	Revisión: 01

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA


N° Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 3/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD


Documento 1:			
Memoria descriptiva			
Nº Documento	BESS005-01-01-0001	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 4/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

ÍNDICE


1. Introducción	4
2. Normativa Aplicable	5
2.1. Equipos e instalaciones eléctricas.....	5
2.2. Obra Civil	6
3. Antecedentes, Objeto y Promotor del Proyecto	7
3.1. Objeto	7
3.2. Datos generales del solicitante.....	8
4. Localización.....	9
5. Acceso a la red.....	11
6. Descripción del sistema de acumulación	13
6.1. Sistema de almacenamiento BESS.....	14
6.2. Sistema de Conversión de Potencia (Power Station o PCS).....	15
6.2.1 Inversor de potencia	16
6.2.2 Transformador de potencia	17
6.2.3 Sistema de Control de planta (PPC)	17
6.3. Sistema eléctrico red interna MT/BT	17
6.3.1 Celdas de MT	18
6.3.2 Sistema eléctrico baja tensión – corriente continua (baterías)	18
6.3.3 Sistema eléctrico media tensión – corriente alterna (PCS).....	19
6.4. Red de tierras	19
7. Evacuación. Instalación de enlace	21
7.1. Centro de seccionamiento	21
7.2. Descripción de la Línea de Evacuación MT	22
7.2.1 Características generales de la línea de salida.....	22
7.2.2 Cable	22
8. Obra civil.....	24
8.1. Adecuación de terrenos y accesos.....	24
8.1.1 Movimiento de tierras	24
8.1.2 Cimentaciones	24
8.1.3 Drenajes y saneamientos	24
8.1.4 Camino de acceso	24
8.1.5 Vallado	25
8.2. Canalizaciones Eléctricas.....	25
8.2.1 Arquetas	26
9. Afecciones y organismos afectados.....	29
10. Conclusión.....	30

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 5/289	


	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

Tabla 1. Datos Generales proyecto BESS AMATE	7
Tabla 2. Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30	9
Tabla 3. Vértices de la línea de evacuación. Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30.....	12
Tabla 4. Características container BESS	15
Tabla 5. Hoja de datos de la serie Proteus PCS-E Stations GAMESA ELECTRIC.....	16
Figura 1. Situación General proyecto BESS FREGESOL ENERGY AMATE.....	9
Figura 2. Implantación y acceso a la parcela	10
Figura 3. Esquema Básico de Conexión a la RED	11
Figura 4. Trazado LSMT 15 kV SET AMATE – CSEC FREGESOL ENERGY AMATE	12
Figura 5. Contenedor de Baterías SYL ENERGY	14
Figura 6. GAMESA Proteus PCS	15
Figura 7. Unifilar red MT BESS FREGESOL ENERGY AMATE.....	18
Figura 8. Cable Baja Tensión	19
Figura 9. Cable Media Tensión	19
Figura 10. Esquema unifilar centro de seccionamiento	21
Figura 11. Cable Media Tensión	23
Figura 12. Sección tipo camino de acceso.....	24
Figura 13. Alzado de vallado tipo	25
Figura 14. Medidas en zanja en tierra tubo seco.	26
Figura 15. Zanja tubo hormigonado.	26
Figura 16. Vista perfil de la arqueta	27
Figura 17. Vista de alzado de la arqueta.....	27
Figura 18. Vista Planta de la arqueta	28

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es




Pg. 2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 6/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

ABREVIATURAS

BESS.....	Battery Energy Storage System (Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías)
PCS.....	Power Conversion System (Sistema de Conversión de Potencia)
EMS.....	Energy Management System (Sistema de Gestión de Energía)
NMC.....	Cátodo de Níquel- Manganeseo-Cobalto
LFP.....	Cátodo de Fosfato de Hierro-Litio
CSEC.....	Centro de Seccionamiento y Control
LMT.....	Línea de Media Tensión
SET.....	Subestación Eléctrica de Transformación
DC.....	Corriente Continua
AC.....	Corriente Alterna

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es




Pg. 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 7/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

1. Introducción

Se presenta este documento en el marco del Real Decreto-ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, con la finalidad de garantizar una transición energética, limpia, justa, fiable, y económicamente competitiva, mediante el desarrollo ordenado y el impulso de las energías renovables y que en su artículo 4 define a los titulares de instalaciones de almacenamiento.

El presente proyecto se realiza bajo el mismo objetivo final de fomentar el uso de energías renovables, mediante la instalación de un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías.

La futura instalación consistirá en un sistema de almacenamiento integrado principalmente por un conjunto de baterías y sus inversores correspondientes. Las baterías tendrán una capacidad de almacenamiento de 19,64 MWh y una capacidad nominal de carga/descarga de 4,8 MWdc mientras que los inversores tendrán una potencia instalada de 4,91 MW. El sistema se completa mediante un transformador y la aparamenta necesaria para su conexión a la red de distribución de 15 kV en el término municipal de Sevilla a través de un centro de seccionamiento y una línea de evacuación de 15 kV. La capacidad de acceso es de 4,8 MW.

La eficiencia creciente de este tipo de sistemas y su flexibilidad está impulsando al mercado a su instalación para mejorar la gestionabilidad de un sistema eléctrico con creciente proporción de energía generada con fuentes de energías renovables.

Almacenar energía cuando existe mayor producción e inyectarla en la red en momentos de mayor demanda es una de las aplicaciones que más beneficiarían al sistema, especialmente a futuro, cuando la penetración de renovables vaya en aumento.

Existen múltiples tecnologías de almacenamiento que se diferencian por sus características de potencia, capacidad de almacenamiento (duración), eficiencia, densidad, etc. La selección de cada tecnología está determinada por su idoneidad técnica para prestar una aplicación concreta, así como su coste.

En los últimos años, la mejora de prestaciones y la bajada de precios de ciertas soluciones, como son principalmente las baterías de iones de litio, están permitiendo mejoras en la gestión de la energía sobrante, y su posterior en momentos en que la red lo requiera. Las baterías son capaces de proporcionar capacidad de respaldo en periodos de demanda punta, regular la frecuencia de la red en milisegundos u optimizar la integración de renovables en el sistema.

Estas aplicaciones tienen una frecuencia horaria-diaria y una duración aproximada a las 4 horas actualmente. La vida de estos activos está determinada por el tiempo de utilización y su número de ciclos de carga/descarga, y la intrínseca relación entre la potencia y la energía que pueden entregar.

Las baterías de ion litio no serán la respuesta a todas las necesidades del sector, pero hasta 2030 será sin duda la tecnología de almacenamiento con mayor evolución. El sector eléctrico se beneficiará así de contar a futuro con almacenamiento modular, escalable y más asequible para las aplicaciones en las que tengan sentido las baterías.


Adicionalmente, el sistema de almacenamiento con baterías puede proporcionar servicios de potencia de reserva, gestión de rampa, regulación de tensión y frecuencia e integración de renovables, entre otros.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 8/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

2. Normativa Aplicable

Se presenta el proyecto para el almacenamiento de baterías de conformidad con el siguiente marco normativo estatal y autonómico y todas las actualizaciones que le afecten:

2.1. Equipos e instalaciones eléctricas


- UNE EN 50110 Explotación de instalaciones eléctricas
- UNE EN 61936 Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna Cuadros de Media Tensión
- UNE-EN 60255-26 Relés de medida y equipos de protección. Parte 26: Requisitos de compatibilidad electromagnética Cables de Media Tensión
- NI 56.43.01 Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV
- UNE-HD 620-9E Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive – Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR – Sección E: Cables con cubierta de
- compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5)
- UNE-HD 629-1 Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV – Parte 1: Cables con aislamiento extruido
- UNE-EN 60228 Conductores de cables aislados
- UNE-EN 60332-3-24 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego – Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical – Categoría C
- UNE-EN 60754-1 Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables – Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos
- UNE-EN 60754-2 Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables – Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad
- UNE-EN 61034-1 Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas – Parte 1: Equipo de ensayo
- UNE-EN 61034-2 Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas – Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos
- IEC 61000-6-2 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic Standards – Immunity for industrial environments
- IEC 61000-6-4 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic Standards – Emission standards for industrial environments
- IEC 62271 High-Voltage Switchgear and Controlgear
- IEC/TS 61000-6-5 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic Standards – Immunity for power station and substation environments
- IEC 60793-1 (y todas sus partes) Optical fibres –Part 1: Measurement methods and test procedures
- IEC 60793-2 (y todas sus partes) Optical fibres - Part 2: Product specifications - General
- IEC 60793-2-50 Optical fibres - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres
- IEC 60304 Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires
- IEC 60502 Power Cables With Extruded Insulation And Their Accessories For Rated Voltages From 1kv (Um = 1,2 Kv) Up To 30 Kv (Um = 36 Kv)
- ITU-T G.652 Characteristics of a single-mode optical fibre and Cable
- ISO/IEC 11801 Information technology - Generic cabling for customer premises
- IEC 60028 Resistance for copper
- UNE 20003 Cobre-tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- DIN 13602 Copper and copper alloys – Drawn, round copper wire for the manufacture of electrical conductors.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 5

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 9/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

- ISO 2081 Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel.
- EN 12329 Corrosion protection of metals. Electrodeposited coatings of zinc with supplementary treatment on iron or steel.
- IEC 62619 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications
- IEC 61936-1 Power Installations Exceeding 1kv A.C
- ISO 12944.2 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems —Part 2: Classification of environments
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre
- REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo
- Real Decreto 842/2002 de 02/08
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre
- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio
- Real Decreto-Ley 7/2006
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre
- RD 337/2014, de 9 de mayo
- RD 223/2008, de 15 de febrero

2.2. Obra Civil

- PG-3 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes aprobado por O.M. del Ministerio de O.P. de 6 de Febrero de 1976, y sus modificaciones parciales posteriores.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el código Estructural
- Normas UNE
- Normas Europeas EN.
- Normas NLT del Laboratorio del Transporte y Mecánicas del Suelo.
- Normas A.S.T.M.
- Normas I.S.O.

Nota: Para el diseño y especificación de los diversos equipos e instalaciones se adoptarán las normas UNE, o en su defecto, CEI, que les sean aplicables.


Nota: Se tendrá en cuenta las Normas Particulares y Condicionado Técnico de REE y las recomendaciones UNESA aplicables.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 6

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 10/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

3. Antecedentes, Objeto y Promotor del Proyecto

3.1. Objeto

El objeto del presente Proyecto es el de obtener la Autorización Administrativa de Construcción (AAC) según lo requiere el artículo 53.1 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, así como cualquier otra autorización o permiso necesario en esta fase inicial del desarrollo del proyecto. En este sentido se han preparado las correspondientes separatas para las Administraciones Públicas, organismos o empresas que se han identificado como potencialmente afectados en lo que se refiere a bienes y derechos de su propiedad.

El presente Proyecto por tanto describe el conjunto de equipos e instalaciones y las características técnicas esenciales a las que tendrá que ajustarse la instalación del sistema de almacenamiento con baterías que dispondrá de los siguientes elementos:

- Sistema de acumulación
 - Sistema de almacenamiento
 - Sistema de conversión de potencia
 - Sistema de evacuación
- Obra civil
 - Adecuación de terreno, vallado y accesos
 - Cimentaciones
 - Canalizaciones

El proyecto está formado por los siguientes sistemas:

- Instalación de enlace. Línea subterránea "LSMT 15 kV SET AMATE – CSEC FREGESOL ENERGY AMATE".
- Sistema de conversión de potencia de 4,91 MW de potencia instalada cada uno, potencia solicitada de acceso y conexión.
- Sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 19,64 MWh de capacidad de acumulación. Con la potencia seleccionada de inversores se garantizan 4 horas de autonomía.

En la **Tabla 1** se muestran los datos técnicos de la instalación BESS FREGESOL ENERGY AMATE:

Tabla 1. Datos Generales proyecto BESS AMATE


Promotor	FREGESOL ENERGY SL
Nombre de la planta de almacenamiento	BESS FREGESOL ENERGY AMATE
Potencia Punto de acceso y conexión (Capacidad de Acceso)	(4,8 MW)
Potencia Instalada de Inversores	(4,91 MW)
Capacidad sistema de almacenamiento	19,64 MWh (4 h)
Propuesta de punto de acceso y conexión	SET AMATE 15 kV
Subestación	SET AMATE 15 kV
Tipo de evacuación	Línea Subterránea MT
Nivel de Tensión en el Punto Conexión	15 kV
Longitud línea de Evacuación	0,702 km
Municipio y Provincia de la instalación	Sevilla, Sevilla


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 7

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 11/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

3.2. Datos generales del solicitante

Promotor FREGESOL ENERGY SL
Dirección Calle La Red Sur Tres 2 PARQUE INDUSTRIAL LA RED SU.
Código Postal 41012
Localidad Alcalá de Guadaíra
Provincia Sevilla
CIF B06752240

Contacto:

Rafael Guerrero Sánchez
 Responsable de tramitación
rguerrero@solarlighting.es
 689 56 64 96

Rafael Baena Mejías
 Responsable técnico
rbaena@solarlighting.es
 626 51 74 51


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
 T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 8

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 12/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

4. Localización

La instalación de acumulación propuesta se instalará en una parcela situada en el término municipal de Sevilla, provincia de Sevilla. La situación general se muestra en la Figura 1.

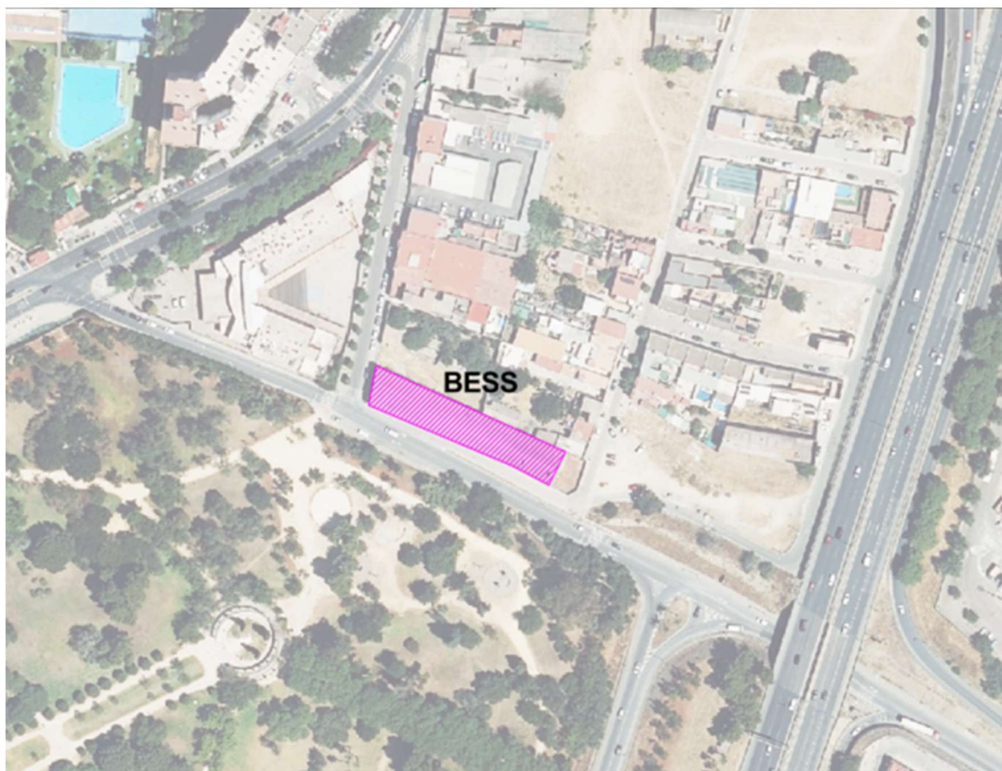


Figura 1. Situación General proyecto BESS FREGESOL ENERGY AMATE

El sistema de acumulación con baterías pretende ser instalado en una finca sita en la parcela con referencia catastral:9518015TG3491N0001IH, se encuentra en la calle Amor número 21, Sevilla (Sevilla). En la

Figura 2, se muestra el acceso a la instalación por la calle Amor.

En la **Tabla 2** se indican las coordenadas del centro geométrico de la instalación (ETRS: 89; HUSO: 30).

Tabla 2. Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30


PUNTO	X	Y
P01	239354.2315	4141533.5203
P02	239431.0200	4141498.6498
P03	239424.2566	4141485.1155
P04	239409.6388	4141492.8091
P05	239351.0810	4141517.5608

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 9

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 13/289	


	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01



Figura 2. Implantación y acceso a la parcela


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 10

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 14/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

5. Acceso a la red

El acceso a la red se realiza a través del centro de seccionamiento de 15 kV adyacente a la planta.

El acceso de conexión ha sido concedido por E-Distribución para realizar la conexión a la SET AMATE 15 kV.

Se muestra a continuación un esquema simplificado de la conexión y el trazado de la línea de evacuación LSMT 15 kV SET AMATE – CSEC FREGESOL ENERGY AMATE:

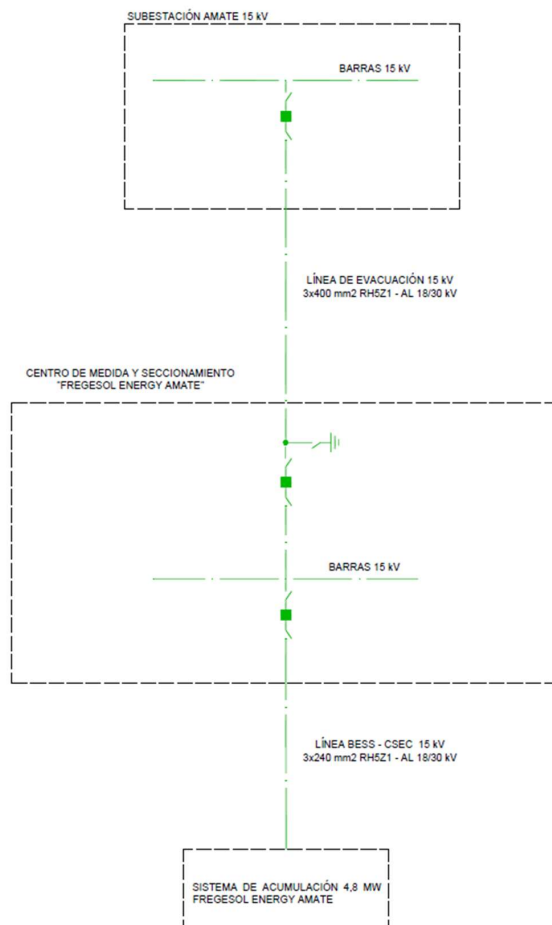



Figura 3. Esquema Básico de Conexión a la RED


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 11

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 15/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

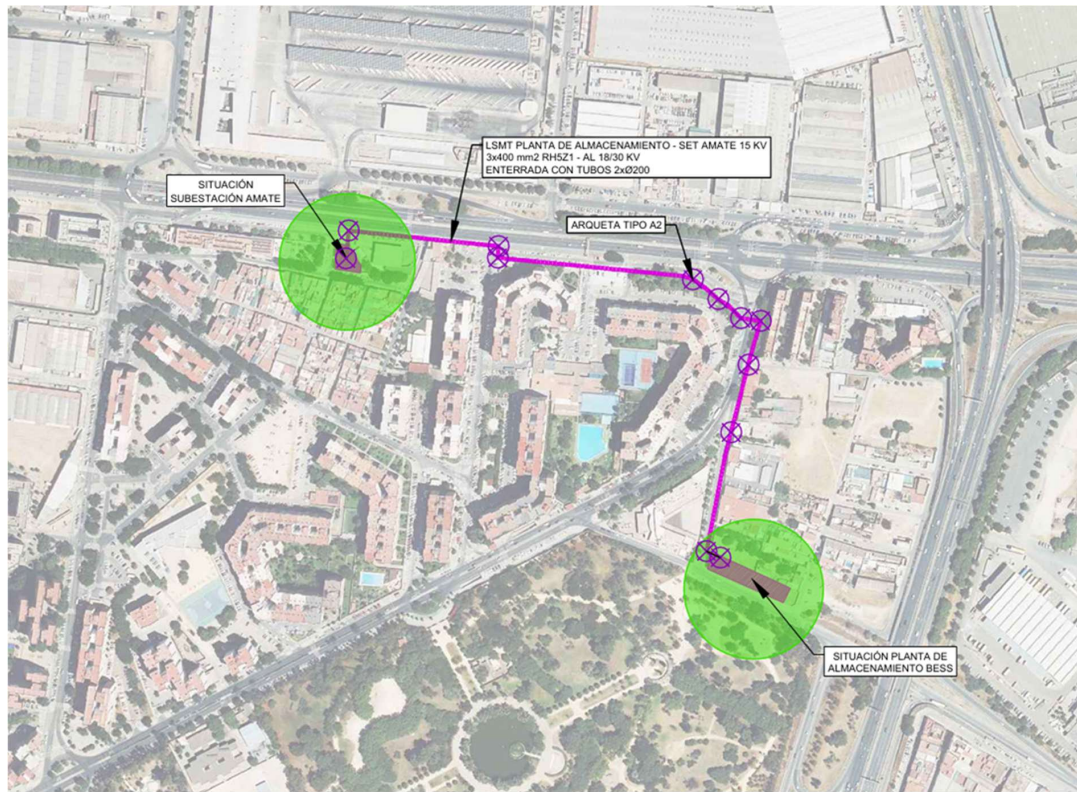


Figura 4. Trazado LSMT 15 kV SET AMATE – CSEC FREGESOL ENERGY AMATE

A continuación, se muestra en una tabla los puntos del trazado de la línea:


Tabla 3. Vértices de la línea de evacuación. Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30


X	Y
239001.9454	4141816.7045
239004.7091	4141843.3691
239149.2427	4141828.3886
139148.7433	4141817.2820
239337.0423	4141796.3290
239361.3255	4141777.1799
239383.5273	4141758.9328
239402.4414	4141756.3643
239390.4476	4141713.9786
239373.8620	4141648.8968
239350.1365	4141534.3477
239363.3570	4141528.3156

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 16/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

6. Descripción del sistema de acumulación

La instalación consistirá en un sistema de almacenamiento con una potencia instalada en baterías de 4,91 MWdc. La capacidad de almacenamiento será de 19,64 MWh.

Tendrá una configuración de 4 contenedores de baterías y un bloque de potencia con 1 inversor, transformador y aparataje de media tensión (15 kV) y baja tensión para los sistemas auxiliares de este sistema.

Se prevé la conexión de esta instalación en 15 kV, a través de un centro de seccionamiento. El acceso ha sido concedido por E-distribución para realizar la conexión a 15 kV con una potencia de acceso de 4,8 MW.

Las baterías se instalarán en racks dentro del contenedor, que incorporará un sistema de iluminación, sistema de detección de incendios y sistema de extinción automático, así como un equipo de refrigeración.

Baterías de ion-litio:

Gracias inicialmente a su uso en dispositivos electrónicos y posteriormente en vehículos eléctricos, las baterías de litio han logrado reducir su coste en más de un 80% en la última década. Pero a futuro seguirán bajando por el empuje de la electrificación del transporte a través del vehículo eléctrico.

Las baterías de ion litio son una extensa familia de distintas químicas, compuestas generalmente por un óxido metálico de litio en el cátodo y un ánodo de grafito, ambos inmersos en un electrolito de sal de litio.

La unidad mínima de batería que se fabrica se denomina celda, y éstas se conectan en serie y en paralelo (para aumentar tensión e intensidad respectivamente) en lo que se denominan "módulos de baterías". Los módulos a su vez se conectan entre sí en otras unidades mayores llamadas "packs de baterías". De esta forma, un pack de baterías está compuesto por módulos de celdas, envoltorios de cada módulo y del pack, y los sistemas que controlan los distintos parámetros de las celdas, módulos y packs (tensión, temperatura, etc.).

Según la química concreta, se consiguen distintas prestaciones en cuanto a densidad energética, ciclos de vida, seguridad y coste, siendo a día de hoy las baterías NMC (cátodo de Níquel-Manganeso-Cobalto) y las LFP (cátodo de fosfato de hierro-litio) las que mejor equilibrio muestra entre estos cuatro aspectos.

Adicionalmente al contenedor donde se ubicarán las baterías, la instalación de almacenamiento de energía, dispondrá de un convertidor que realiza las funciones de inversor bidireccional y de un transformador, dentro de contenedor o de intemperie, así como un último contenedor o edificio de aparataje de media tensión (15 kV) que albergará el sistema de protecciones, interruptor y seccionador, para la conexión del sistema de almacenamiento de baterías con la instalación existente.

Las baterías son dispositivos de corriente continua, de modo que, el inversor bidireccional controla las baterías para cargarlas/descargarlas cuando sea necesario, rectificando/invirtiendo la corriente para adaptarla a la señal de corriente alterna de la red a la que está conectada a través del transformador que eleva la tensión al valor requerido.

El sistema conjunto de almacenamiento de energía total tiene, por tanto, la capacidad de ayudar al sistema ante cambios bruscos de frecuencia y tensión. Asimismo, puede proveer de otros servicios auxiliares a la red y a los sistemas de producción eléctrica al que pueda estar conectado, incluyendo integración de renovables, gestión de desvíos, desplazamiento de curva de producción, aporte de potencia de reserva, seguridad de suministro, etc.


En los siguientes capítulos se describen las principales características del sistema, las cuales estarán sujetas a ligeras modificaciones en función del fabricante finalmente seleccionado.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 13

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 17/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

En el presente proyecto se plantea instalar un sistema de almacenamiento de energía eléctrica mediante baterías de Ion-Litio con una autonomía de 4 horas. La energía producida por la planta será inyectada a la red. Los equipos principales utilizados para construir el sistema de baterías son:

- **Sistema de Almacenamiento Eléctrico** (BESS por sus siglas en inglés: Battery Energy Storage System). El sistema de almacenamiento lo forman los contenedores o skid de baterías, los cuales son una agrupación de strings o racks.
- **Sistema de conversión de potencia** (PCS por sus siglas en inglés: Power Conversion System). El PCS engloba los siguientes equipos:
 - **Inversores de baterías**, que convierten la DC de las baterías en AC o la AC de la subestación a DC de las baterías.
 - **Transformadores de potencia**, que elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.
 - **Sistema de control**, que incluyen los sistemas de control y protección de la instalación de almacenamiento.

Sistema de media tensión. El PCS se conectará mediante un circuito de MT en 15 kV hasta el centro de seccionamiento para su evacuación.

6.1. Sistema de almacenamiento BESS

Las celdas son la unidad menor de los sistemas de baterías. Las celdas se conectan mediante configuraciones eléctricas serie-paralelo, formando módulos de baterías con una tensión de servicio y energía acumuladas determinados, función de los módulos en serie y en paralelo. Se han seleccionado celdas de baterías de ion litio LFP garantizando el rendimiento del sistema, el bajo coste de los equipos y la seguridad de suministro.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los string, se instala un sistema de control de monitoreo (BMU, Battery Management Unit), responsable de garantizar que el sistema opere en las condiciones óptimas. Se monitorean parámetros como la tensión, la temperatura y el estado de carga de las celdas.

La agrupación de módulos conectados en serie forma los string de baterías. Cada string de batería cuenta con un interruptor y un sistema de monitoreo RBMU, que controla los BMU de cada celda.

Los contenedores de baterías están compuestos por strings conectados en paralelo. Se distinguen los siguientes elementos:

- Un sistema de control de energía (EMS), que monitorizará el estado de las baterías y definirá la operación del sistema. Será responsable de estimar el estado de carga de las baterías, controlar la carga/descarga y gestionar el estado del sistema, que incluye la gestión de la temperatura, de las protecciones y de la comunicación con otros elementos del sistema de baterías.
- Un sistema HVAC, que asegurará que las baterías trabajan bajo las condiciones de temperatura deseadas.




Figura 5. Contenedor de Baterías SYL ENERGY

Se pretenden instalar 4 contenedores de baterías del fabricante SYL ENERGY con las características indicadas en la Tabla 4.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 18/289	


	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

Tabla 4. Características container BESS

Característica	Uds	Especificación
Fabricante		SYL ENERGY
Contenedor	-	20ft ISO CONTAINER
Configuración	-	1P416S8P/1P416S9P
Número de Racks	-	15
Potencia máxima	MW	4,8
Energía nominal	kWh	5100
Capacidad nominal	Ah	340
Tensión nominal	V	1331,2
Temperatura de operación	°C	-30~45
Temperatura de diseño	°C	25
DC combiner	-	Bus Bar combiner
Sistema auxiliar AC	-	400 Vac 3P4L
Refrigeración	-	Refrigerado por agua 2 sets de 15 kW cada uno

6.2. Sistema de Conversión de Potencia (Power Station o PCS)

El sistema de conversión de potencia se encarga de gestionar el trasvase de energía desde la red de distribución a las baterías, cuando actúe como consumo, y de las baterías a la red, cuando actúe como generador, no siendo posible que actúe de forma simultánea como generador y consumidor de energía. La energía almacenada en las baterías se libera/acumula en corriente continua a baja tensión. Para su conexión con el sistema de media tensión de la red de distribución es necesario convertir la corriente a alterna y elevar la tensión a 15 kV.

Se pretenden instalar 1 Power Station GAMESA ELECTRIC de la serie Proteus PCS-E Stations. En la Tabla 5 se muestran las características del equipo Proteus PCS 4910 E de 5219 kVA nominales a instalar en la planta.

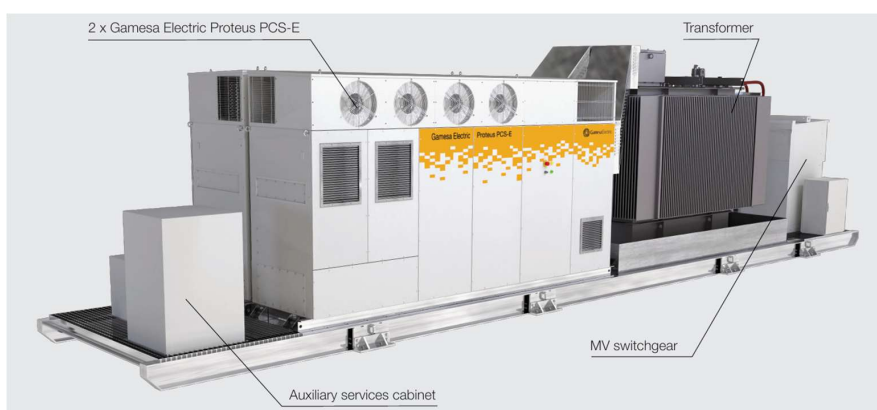


Figura 6. GAMESA Proteus PCS

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 15

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN


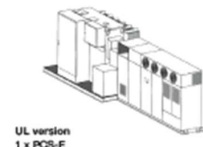
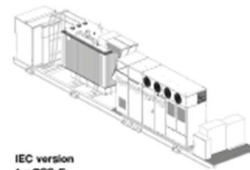
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 19/289	

Tabla 5. Hoja de datos de la serie Proteus PCS-E Stations GAMESA ELECTRIC

Gamesa Electric Proteus PCS-E Stations	1 x Gamesa Electric Proteus PCS-E Configurations					
	1 x Proteus PCS 4000E	1 x Proteus PCS 4180E	1 x Proteus PCS 4360E	1 x Proteus PCS 4600E	1 x Proteus PCS 4910E	1 x Proteus PCS 5100E
Number of PCS-Es	1 x Proteus PCS 4000E	1 x Proteus PCS 4180E	1 x Proteus PCS 4360E	1 x Proteus PCS 4600E	1 x Proteus PCS 4910E	1 x Proteus PCS 5100E
DC Connection	3-phase					
DC Minimum Voltage ¹⁾	934 V	976 V	1018 V	1075 V	1146 V	1202V
DC Maximum Voltage	1473 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V
Number of Independent Power Modules	2, not galvanically isolated					
Max. DC Current @40°C [104°F]	2 x 2227 A					
Number of Fused DC Inputs ²⁾	Up to 3+ & 3- / 6+ & 6-					
Max. DC short-circuit withstanding capability	2 x 250kA, 3ms Double DC bus configuration 1 x 250kA, 3ms Single DC bus configuration					
AC Connection	Three-phase					
Number of Phases	Three-phase					
Nominal AC Power Total @25°C [77°F], Max. Vdc	4250 kVA	4446 kVA	4639 kVA	4897 kVA	5219 kVA	5477 kVA
Nominal AC Power Total @40°C [104°F], Max. Vdc	4000 kVA	4183 kVA	4365 kVA	4607 kVA	4910 kVA	5153 kVA
Nominal AC Power Total @40°C [104°F], 1300VDC	4298 kVA	4494 kVA	4689 kVA	4950 kVA	5275 kVA	5535 kVA
Nominal AC Voltage, LV side ³⁾	660 Vrms	690 Vrms	720 Vrms	760 Vrms	810 Vrms	850 Vrms
Nominal AC Voltage, MV side ³⁾	Up to 34.5kV					
Nominal Voltage Allowance Range ³⁾	±1-10%					
Power Factor Range ³⁾	48.5 - 53/56 - 63.5 Hz					
THD of AC Current	< 1% @Sn					
Power Factor Range ³⁾	0 (lagging) - 1 - 0 (leading)					
Protection devices	Motorized disconnects, Overvoltage protection (Type 1 + 2 SPD), Reverse polarity detection, DC ground fault and insulation detection, fast fuses (optional)					
AC Connection	Motorized AC circuit breakers, Overvoltage protection (Type 1 + 2 SPD), Anti-islanding, Voltage failure, Frequency failure, Grid Voltage Fluctuations (LVRT, HVRT)					
Over-temperature Protection	Included					
Emergency Push Button	Included					
Components Proteus PCS-E Stations	1 x Proteus PCS 4000E					
Transformer ³⁾	Dy11 KNAN / ONAN					
Switchgear ³⁾	0L1V / 1L1V / 2L1V up to 38 kV					
Custom Auxiliary Transformer ³⁾	Optional					
Other ³⁾	Auxiliary cabinet					
Communications	Modbus TCP / IP					
Monitoring ³⁾	Modbus TCP / IP					
Webserver	Included					
Other Features	Temperature Range - Operation: -20°C / +60°C [-4°F/+140°F] Relative Humidity: 4% - 100% (without condensation) Maximum Altitude (without derating) ³⁾ : 2,000 m [6,561 ft] Dimensions W x H x D (REC / UL version) ³⁾ : 1,180 x 2,600 x 2,100 mm / 30 x 8.5 x 8.6 ft Protection: IP54 station / IP55 power coconverter Cooling System: Liquid & forced air					
Optionals	Low Temperature Kit to up to -30°C [-22°F] ³⁾ At nominal AC voltage. Consult Gamesa Electric for other options Factory-fitted DC fuses ³⁾ Consult Gamesa Electric for a specific configuration Factory-fitted joint DC inputs ³⁾ Consult P-Q chart Enhanced corrosion protection ³⁾ Up to 4,000m (13,123 ft) with derating as optional MV Switchgear configuration and functionalities ³⁾ UL variant only available for 1-PCS-E based configuration UPS ³⁾ Consult Gamesa Electric for other Standards/Directives Custom Auxiliary Transformer Measurement of auxiliary consumption Seismic Reinforcement Fence for the power transformer					



6.2.1 Inversor de potencia

El inversor de baterías es un sistema de electrónica de potencia encargado de convertir la corriente continua producida por las baterías en corriente alterna y viceversa, desempeñando a la vez las funciones de inversor y rectificador.

Los inversores utilizados con baterías son similares a los inversores fotovoltaicos, con la diferencia de su comportamiento bidireccional.


Está compuesto por los siguientes elementos:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de control de tensión.
- Un sistema de monitorización y protecciones, que tiene la función de transmitir datos relacionados con la operación del inversor (corriente, tensión, potencia, frecuencia, etc.).

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 20/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

Las características del inversor pueden observarse en la Tabla 4.

6.2.2 Transformador de potencia

El transformador de potencia eleva la tensión de salida AC del inversor hasta la tensión del punto de conexión de la red de distribución dónde se propone realizar la conexión.

Las características del transformador pueden observarse en la Tabla 4.

6.2.3 Sistema de Control de planta (PPC)

Se dispone de un sistema de control de planta, el cual comunica los sistemas de baterías con los inversores para optimizar la operación y reciben las consignas del operador para cargar las baterías desde la red, o descargarlas, vertiendo la energía almacenada en la red.

El PPC tendrá funciones que aporten estabilidad al sistema, entre las que se pueden destacar:

- Control de potencia activa.
 - Fast frequency Response (FFR): simulador de inercia y control P-f.
 - Control P-V.
- Control de potencia reactiva.
 - Control del Voltaje, frecuencia y potencia reactiva inyectada a la red.
 - Control Q-V.
 - Control PF-P y Q-P.
- Rampa de inyección de potencia activa y potencia reactiva.
- Maquina síncrona virtual y emulador de inercia
- Fuente de voltaje
- Black start.

El sistema PPC se encarga de cumplir con los códigos de red:

- Compatibilidad Electromagnética: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN61000-3-11, EN 61000-3-12.
- Seguridad y confiabilidad de los convertidores: EN 62109-1, EN 62109-2, IEC 62103, EN 50178.
- Requisitos de conexión: Orden Ministerial TED/749/2020, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red.

6.3. Sistema eléctrico red interna MT/BT


En la Figura 7 se muestra el unifilar simplificado de la red de media tensión del sistema de acumulación BESS FREGESOL ENERGY AMATE. El sistema de baterías se conecta en baja tensión al PCS, del que saldrá una línea subterránea de MT hasta la celda de medida fiscal del sistema BESS FREGESOL ENERGY AMATE. De esta celda de medida, saldrá otra línea subterránea de MT hasta el centro de seccionamiento CSEC FREGESOL ENERGY AMATE.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 17

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 21/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

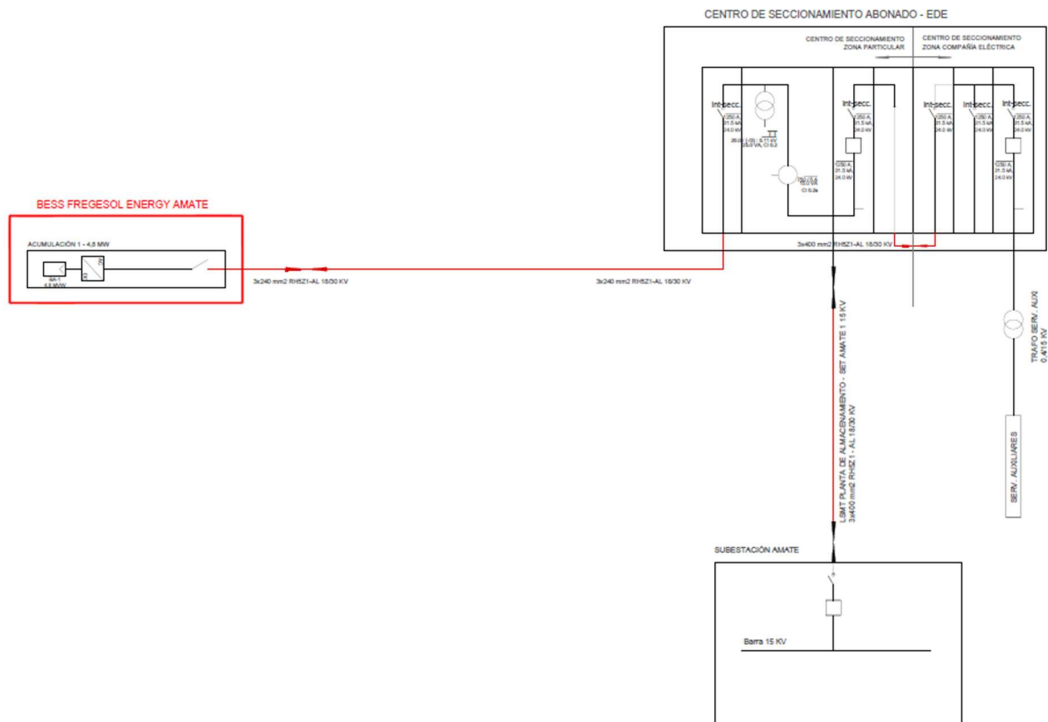


Figura 7. Unifilar red MT BESS FREGESOL ENERGY AMATE

6.3.1 Celdas de MT

Las celdas de media tensión son los equipos responsables de proteger el sistema de media tensión, incluyendo los cables de media tensión.

Los datos característicos de los conmutadores MV utilizados en este proyecto son:

- Tensión nominal: 15 kV
- Tensión más alta del sistema Ur: 24kV
- Frecuencia nominal fr: 50 Hz
- Corriente normal nominal Ir: 630A
- Corriente nominal de corta duración Ik: 16 kA (1s)
- Tipo de protección: 2L+1V
- Aislante: Gas SF6

6.3.2 Sistema eléctrico baja tensión – corriente continua (baterías)

El conductor utilizado para la conexión de las baterías hasta su conexión con los inversores será el siguiente:

- **Tipo:** unipolar RV-k
- **Conductor:** Aluminio Clase 2
- **Aislamiento:** XLPE o similar
- **Vaina exterior:** PVC o similar
- **Tensión U/ Um:** 1.5/ 1.5 kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 90°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 18

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 22/289




	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01



Figura 8. Cable Baja Tensión

Las características de la instalación de los proyectos serán:

- **Instalación:** Enterrado directamente (D2 según IEC 60364-5-52)
- **Grupo máximo de circuitos enterrados:** 8
- **Distancia mínima entre cables:** 250 mm
- **Máxima profundidad de instalación:** 0,8 m

6.3.3 Sistema eléctrico media tensión – corriente alterna (PCS)

El circuito de interconexión en MV corresponde a la salida de la Unidad de Conversión al punto de conexión en la Subestación. Por lo tanto, este circuito transporta toda la energía del parque a nivel de Media Tensión de 15 kV.

El conductor utilizado para la interconexión de la PS hasta su conexión en la Subestación será el siguiente:

- **Tipo:** unipolar RHZ1 (AS)
- **Conductor:** Aluminio Clase 2
- **Aislamiento:** XLPE o similar
- **Pantalla metálica:** Pantalla de cable de cobre 16mm²
- **Cubierta exterior:** Poliolefina termoplástica, Z1 vemex
- **Tensión U/ Um:** 18/30 (36) kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 90°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C



Figura 9. Cable Media Tensión

6.4. Red de tierras

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del edificio de almacenamiento de baterías. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el edificio de almacenamiento a la zona enterrada.


Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total). En el exterior del edificio, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 19

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 23/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

A la línea de tierra de protección del edificio del edificio de almacenamiento, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable RHZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el BESS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 20

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 24/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

7. Evacuación. Instalación de enlace

7.1. Centro de seccionamiento

Se pretende ubicar un centro de seccionamiento a 15 kV en el cual se integren todos los componentes necesarios para realizar la conexión a red de distribución en media tensión. Según se muestra en la Figura 10.

En el centro de seccionamiento, convergerá la línea de media tensión proveniente de la celda de medida fiscal del sistema BESS. El centro de seccionamiento incluirá la celda de línea de MT, los contadores redundantes para la salida y un cuadro con un transformador de Servicios Auxiliares además de un grupo SAI.

Será necesario contratar una potencia total de servicios auxiliares de 50 kVA. Entre los servicios auxiliares destacan los sistemas de control y comunicación, los sistemas de refrigeración y los sistemas de protección contra incendios.

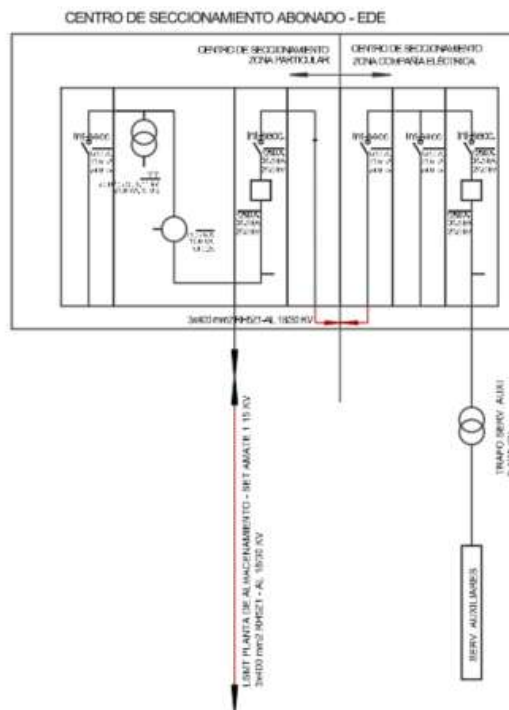


Figura 10. Esquema unifilar centro de seccionamiento

En la presente memoria básica se contemplan unas instalaciones de medida fiscal que habrán de ser validadas por SIMEL de EDRD. Se propone instalar el contador principal y redundante en las cabinas de MT de salida del sistema BESS en las proximidades del Punto Frontera entre la red de distribución y la red de generación.


En la posición de línea de 15 kV del CSEC FREGESOL ENERGY AMATE se instalará el contador comprobante de la medida del nudo. A no ser que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. indique otro lugar para dicha medida comprobante. Este contador también servirá para medir la energía proveniente del sistema de almacenamiento. Se instalará también un analizador de redes conectado al contador redundante ubicado en el centro de seccionamiento de la instalación de acumulación.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 21

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 25/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

El sistema de medida fiscal cumplirá el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico.

7.2. Descripción de la Línea de Evacuación MT

7.2.1 Características generales de la línea de salida.

Para la acometida se proyecta el tendido de una línea para conectar el CSEC FREGESOL ENERGY AMATE con la subestación AMATE 15 kV. Se pretende conectar el mediante una línea simple circuito subterránea de MT a 15 kV.

La línea tendrá una longitud total de 6,86 km. La línea deberá cumplir con los estándares que se les solicita a las líneas de transmisión para un nivel de tensión de 15 kV.

La conexión se realizará a través de un centro de seccionamiento, dicho acceso ha sido concedido por E-distribución, con una potencia de acceso de 4,8 MW.

7.2.2 Cable

Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte superior de los cables, de 0,7 - 1 metros, siguiendo la normativa.

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

El cable usado, según norma NI 56.43.01, presenta las siguientes características:

Tipo	Unipolar RHZ1 (AS)
Tensión asignada	15 kV
Pantalla metálica	Pantalla de cable de cobre 16mm ²
Cuerda	Redonda hilos de aluminio
Sección conductora	400 mm ²
Tensión nominal	18/30 KV
Resistencia	0,125 Ω/km
Capacidad	0,276 µF/Km
Intensidad adm.	445 A
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica, Z1 vemex

En cuanto a la construcción del cable este es de aluminio semirrígido, clase 2 según IEC 60228. El aislamiento es de polietileno reticulado tipo XLPE.

El cable para la distribución de energía es de Media Tensión con cubierta resistente a la abrasión al desgarrar y a la radiación ultravioleta. La temperatura máxima de funcionamiento es de 90 °C y la temperatura máxima de cortocircuito de 250°C.

- Terminales: La conexión del cable con las celdas como bien se ha comentado es de 15 kV del centro de protección y medida situados en los extremos terminales del cable se realizará mediante conectores tipo enchufables rectos


Los terminales cumplen con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 22

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 26/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 18 kV a 30
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

En la figura adjunta se muestra el tipo de cableado usado para la línea de evacuación.



Figura 11. Cable Media Tensión


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 27/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

8. Obra civil

8.1. Adecuación de terrenos y accesos

8.1.1 Movimiento de tierras

En primer lugar, se procederá al desbroce de arbustos, matorral y capa vegetal, para posteriormente continuar con los trabajos de excavación y nivelación del terreno, en función de las características del mismo.

Se ejecutará el mínimo movimiento de tierras necesario para garantizar una plataforma regular y con una ligera pendiente para favorecer el drenaje.

Los taludes previstos son 1H:1V para desmonte y 3H:2V para terraplén. Para determinar la cota de explanación, se tomará como referencia la cota en el acceso a las instalaciones, posteriormente se procederá al replanteo de las cimentaciones y las excavaciones necesarias.

8.1.2 Cimentaciones

El contenedor de baterías y bloque de potencia (inversores y transformador) se dispondrán sobre una losa de hormigón de 10 metros de ancho por 28,5 metros de largo, de 30 cm de profundidad.

Se dispondrá asimismo de una cimentación para la torre de comunicaciones.

Se prevé una zona de montaje para la descarga de los equipos y la grúa que se preparará teniendo en cuenta que la densidad seca de las tongadas del material para explanada después de la compactación no sea inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo proctor normal. La compactación de la zahorra artificial que constituye el firme deberá alcanzar una densidad seca no inferior a la que corresponda al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo proctor modificado.

8.1.3 Drenajes y saneamientos

El drenaje se realizará dotando a las plataformas de una ligera pendiente hacia el lado más favorable (no inferior al 0,5%). Conformando una cuenca que se canalizará hacia el drenaje natural del lugar.

8.1.4 Camino de acceso

El acceso se realizará aprovechando en lo posible el camino existente. La anchura del camino será de 4 m con subbase de zahorra y acabado en hormigón que permita el acceso y mantenimiento de los equipos del centro de seccionamiento, así como las baterías y equipos que conforman la instalación.

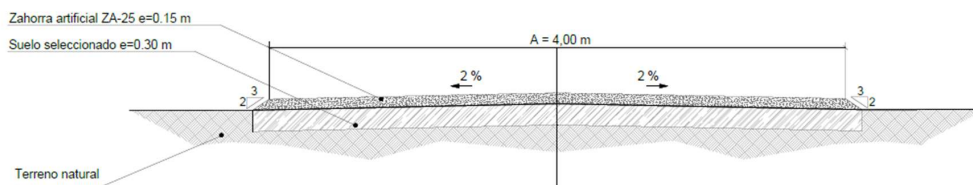



Figura 12. Sección tipo camino de acceso


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 24

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 28/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

8.1.5 Vallado

Se colocará un vallado perimetral para el contenedor de baterías para evitar que accedan personas no relacionadas con la obra o sin autorización.

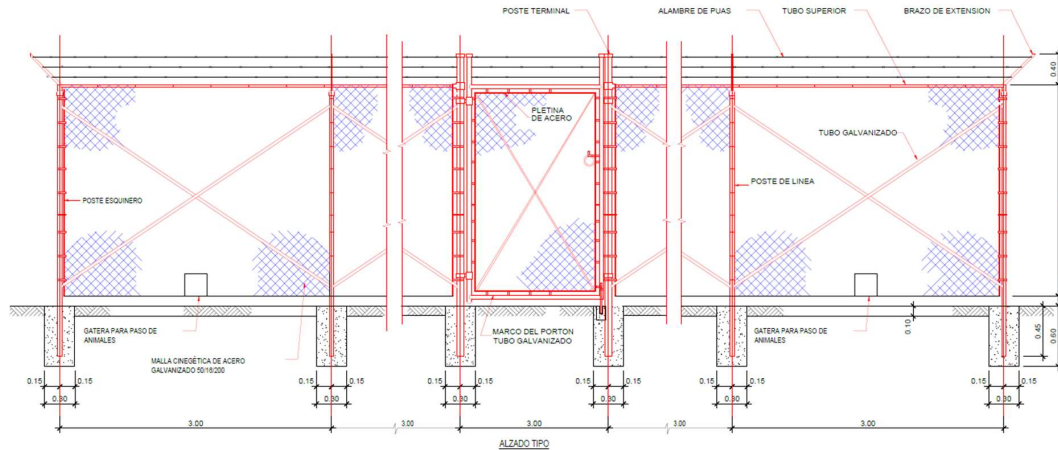


Figura 13. Alzado de vallado tipo

8.2. Canalizaciones Eléctricas

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán por los espacios entre contenedores, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte superior de los cables, de 0,7 - 1 metros, siguiendo la normativa.

La superficie inferior de la zanja debe dejarse limpia y firme, y escalonada si es necesario. Todos los materiales sueltos se retirarán del fondo y se rellenarán los agujeros y grietas. Los sueltos, rocas y/o cualquier material que haya salido de las laderas serán removidos.

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

Además, para la línea de evacuación de MT, Al ser el cableado directamente enterrado con tubos de 200 mm, el lecho de la zanja debe ser liso. Sobre la capa de arena que cubra la zanja se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos a una distancia mínima del suelo de 0,20 m.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 25

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 29/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

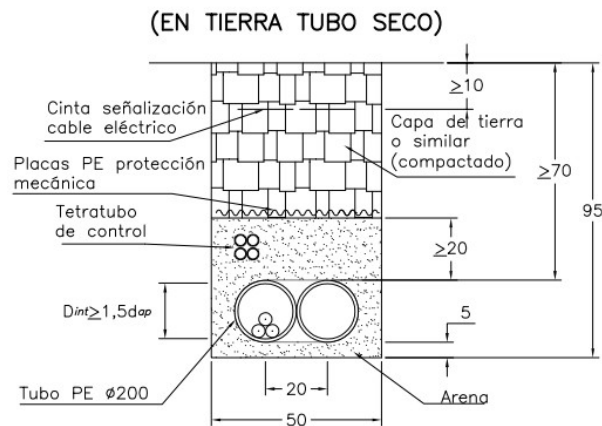


Figura 14. Medidas en zanja en tierra tubo seco.

En el caso de cruces con viales y cauces, se usará tubo hormigonado de 200 mm, reflejado en la siguiente figura

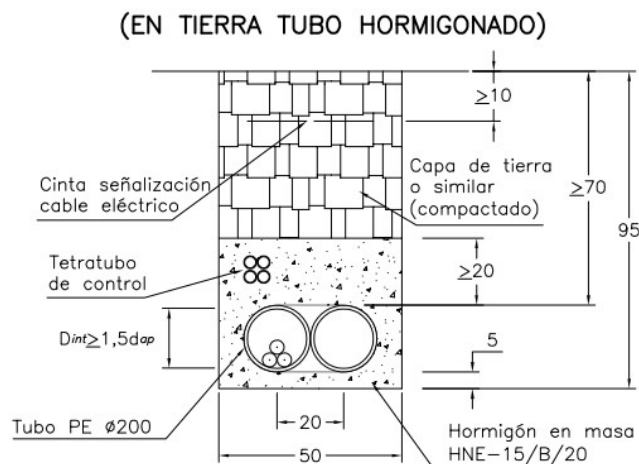


Figura 15. Zanja tubo hormigonado.

8.2.1 Arquetas

La arqueta usa será de tipo A2, deberá disponerse de arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables.

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1.ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 26

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 30/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

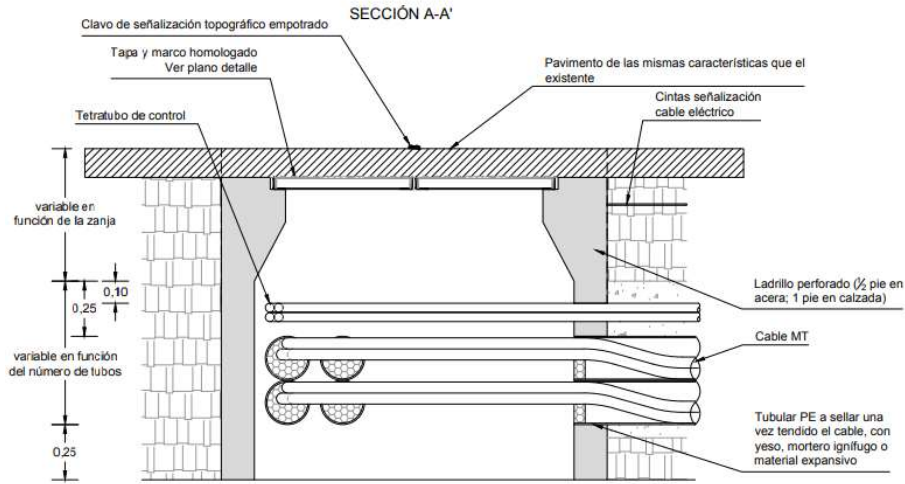


Figura 16. Vista perfil de la arqueta

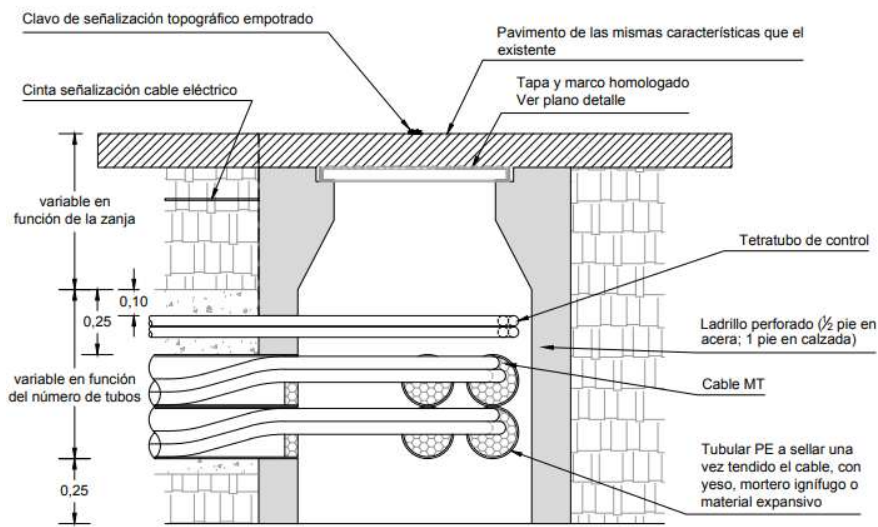



Figura 17. Vista de alzado de la arqueta


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 27

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 31/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

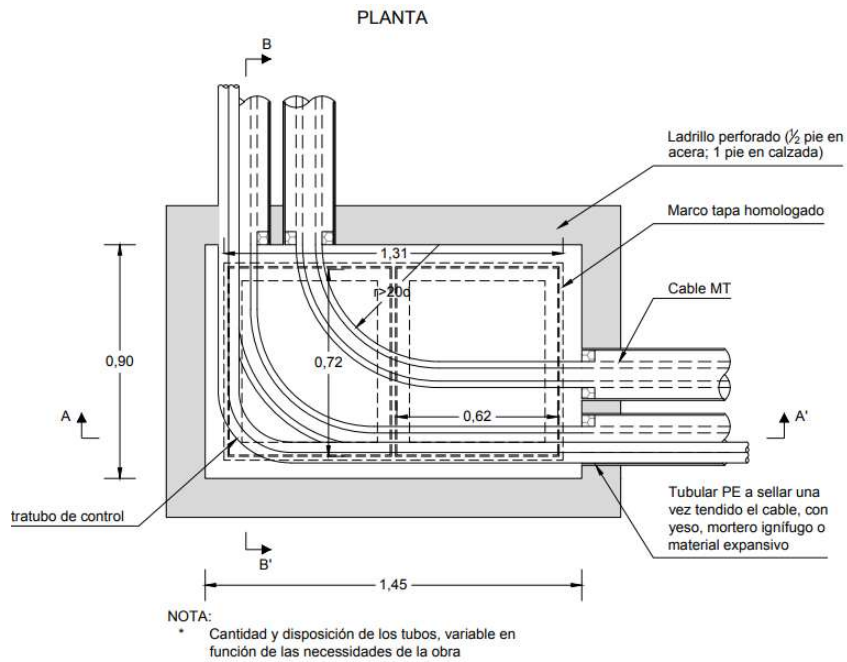


Figura 18. Vista Planta de la arqueta


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 28

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 32/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

9. Afecciones y organismos afectados

El presente proyecto no prevé tener afecciones con ningún organismo en concreto, a excepción de la utilización de una parcela en el término municipal de Sevilla.

Se presentarán las correspondientes Separatas para información del proyecto a:

- **Ayuntamiento de Sevilla**, por afecciones de la línea de evacuación de MT hasta la SET AMATE 15 kV (Sevilla).
- **Telefónica**, para información de posibles afecciones con líneas de teléfono subterráneas que discurren por la zona
- **E-distribución**, para información de posibles afecciones con líneas eléctricas que discurren por la zona
- **Diputación de Sevilla**: por afecciones con carreteras de la línea de evacuación de MT hasta la SET AMATE 15 kV (Sevilla).
- **MITMA**: por afecciones con carreteras de la línea de evacuación de MT hasta la SET AMATE 15 kV (Sevilla).


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 29

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 33/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

10. Conclusión

Con lo especificado en esta memoria y la restante documentación que forma parte del presente proyecto, se considera suficientemente descrita la instalación de almacenamiento energético “BESS FREGESOL ENERGY AMATE” con el fin de solicitar a la administración competente la autorización administrativa previa.

GALLEGO MULERO FRANCISCO MANUEL
 - 49027591D

Firmado digitalmente por
 GALLEGO MULERO FRANCISCO
 MANUEL - 49027591D
 Fecha: 2025.06.12 13:49:33
 +02'00'

AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

El autor de este Anteproyecto es D. Francisco Manuel Gallego Mulero. Ingeniero Técnico Industrial con especialidad Eléctrica nº de colegiado 12.376 en C.O.G.I.T.I.S.E de Sevilla, con domicilio social en calle Diego Llorente 40, Los palacios y Villafranca (Sevilla)


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
 T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
 www.gruposolarlighting.es

Pg. 30

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 34/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

PRESUPUESTO


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 31

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 35/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

PRESUPUESTO		Fecha	23-4-25	COSTE TOTAL PREVISTO		gsl	
Proyecto	BESS FREGESOL ENERGY	Rev	01	2.804.181,33 €		m MEP-Projects	
Elemento		ud	Cantidad	Coste/ud	Coste	%	
1	EQUIPOS PRINCIPALES DE BATERÍAS				2.257.738 €	80,51%	
1.1	Sistema de acumulación BESS				1.850.224 €	65,98%	
1.1.1	Contenedor de baterías SYL ENERGY (7105,95kWh, 1P416S8P/1P416S9P, 1331V)	ud	4	462.556 €	1.850.224 €	65,98%	
1.2	Sistema de Conversión de Potencia				407.514 €	14,53%	
1.2.1	PCS Inversor + Transformador PROTEUS PCS4910E GAMESA ELECTRIC 1,3/15 kV	ud	1	365.288 €	365.288 €	13,03%	
1.2.2	Power Plant Controller - Orchestra GAMESA ELECTRIC	ud	1	42.226 €	42.226 €	1,51%	
2	OBRA CIVIL				83.462 €	2,98%	
2.1	Replanteo del terreno				9.930 €	0,35%	
2.1.1	Limpieza y desbroce	m ²	596,0	2 €	1.192 €	0,04%	
2.1.2	Retirada de la capa vegetal del suelo y la vegetación	m ³	119,2	26 €	3.099 €	0,11%	
2.1.3	Movimientos de tierra de llenado	m ³	142,8	28 €	3.999 €	0,14%	
2.1.4	Movimientos de tierra de corte	m ³	109,3	15 €	1.639 €	0,06%	
2.2	Características de la localización				71.900 €	2,56%	
2.2.1	Cimentación del PCS	ud	1	9.000 €	9.000 €	0,32%	
2.2.2	Cimentación del contenedor de baterías	ud	4	15.000 €	60.000 €	2,14%	
2.2.1	Cimentación del Centro de seccionamiento EDE	ud	1	1.450 €	1.450 €	0,05%	
2.2.4	Cimentación del Centro de medición particular	ud	1	1.450 €	1.450 €	0,05%	
2.3	Zanjas				1.632 €	0,06%	
2.3.1	Zanjas de Media tensión para cable de media tensión directamente enterrado a una profundidad de 1 m	m	27,67	59 €	1.632 €	0,06%	
3	Cableado				5.310 €	0,19%	
3.1	Características Casetas de hormigón prefabricado				5.310 €	0,19%	
3.1.1	Cable XLPE 3x240 mm ² Cu 1,8/3 kV	m	30	132 €	3.960 €	0,14%	
3.1.2	Borna apantallada 240 mm ² 18/30 kV	Ud	6	225 €	1.350 €	0,05%	
4	INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN				322.183 €	11,49%	
4.1	Casetas de hormigón prefabricado				87.050 €	3,10%	
4.1.1	Caseta de hormigón prefabricado para CS CTA8B 24kV - 3 celdas modulares de línea SF6, con interruptor - seccionador de tres posiciones 24 kV, 1250 A - 1 celda modular de medida con aislamiento en aire, 24 kV - 1 interruptor automático modular de protección, equipado con interruptor automático de corte en vacío en serie con un interruptor - Seccionador de tres posiciones, 24 kV - 1 celda modular con aislamiento en gas SF6 para remonte de barras, 24 kV - 1 celda modular de protección con fusibles, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones, 24 kV - Transformador de distribución sumergido en líquido dieléctrico, 100 KVA, 0,4/15 kV	Ud	1	79.650 €	79.650 €	2,84%	
4.1.2	Tierra de herrajes caseta prefabricada	Ud	1	1.850 €	1.850 €	0,07%	
4.1.3	Tierra de neutro SKID	Ud	3	1.850 €	5.550 €	0,20%	
4.2	Cableado				106.639 €	3,80%	
4.2.1	Cable MT XLPE Al 1x(3x400 mm ²) RHSZ1 18/30 kV	m	2106	44 €	92.664 €	3,30%	
4.2.2	Kit empaque 18/30 kV 150-400 mm ²	Ud	2	725 €	1.450 €	0,05%	
4.2.3	Megado de línea subterránea de media tensión	Ud	7	1.650 €	11.550 €	0,41%	
4.2.4	Borna apantallada 400 mm ² 18/30 kV	Ud	3	325 €	975 €	0,03%	
4.3	Zanjas				128.494 €	4,58%	
4.3.1	Zanjas de Media tensión 2 tubos Ø200	m	702	139 €	97.578 €	3,48%	
4.3.2	Topo (Perforación Horizontal Dirigida)	ud	4	3.850 €	15.400 €	0,55%	
4.3.3	Arqueta prefabricada A2	ud	12	975 €	11.700 €	0,42%	
4.3.4	Acerado perimetral de solera de hormigón	ud	2	1.620 €	3.240 €	0,12%	
4.3.5	Sellado de tubos en arqueta	ud	12	48 €	576 €	0,02%	
5	INGENIERÍA Y LEGALIZACIÓN				135.488 €	4,83%	
5.1	Proyecto técnico y legalización				135.488 €	4,83%	
5.1.1	Redacción y tramitación del proyecto de legalización de la instalación eléctrica incluidos planta de acumulación estación de transformación, centro de seccionamiento, y línea subterránea de media tensión hasta subestación.	Ud	1	30.000 €	30.000 €	1,07%	
5.1.2	Gestión de Residuos	Ud	1	40.488 €	40.488 €	1,44%	
5.1.3	Plan de Seguridad y Salud y Coordinación de Seguridad y Salud	Ud	1	20.000 €	20.000 €	0,71%	
5.1.4	Dirección Facultativa	Ud	1	45.000 €	45.000 €	1,60%	
TOTAL					2.804.181 €	100%	
COSTE MWh (19,2 MWh)					146.051 € /MWh		
COSTE MW (4,8 MW)					584.204 € /MW		
Coste Baterías (19,2 MWh)					96,4 € /kWh		
Coste EPC (4,8 MW)					198,7 € /kW		


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN



FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 36/289

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

CÁLCULOS


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 32

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 37/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



MEMORIA DE CÁLCULO PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD

Documento 3:			
Memoria de Cálculos			
Nº Documento	BESS005-03-01-0001	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 38/289




	CÁLCULO LÍNEA DE EVUACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

TABLA DE CONTENIDOS

1	Objeto	3
2	Normativa Aplicable	3
3	Características de la línea de evacuación	3
4	Localización	4
5	Cálculo de la línea subterránea de evacuación 15 kV	5
5.1	Características del cable	5
5.2	Características del cálculo	6
5.3	Criterio de intensidad máxima admisible en el cable en régimen permanente	6
5.4	Criterio de caída de tensión	11
5.5	Pérdidas de potencia	12
5.6	Criterio de intensidad de cortocircuito	13
6	CONCLUSIONES	13


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 39/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



 	CÁLCULO LÍNEA DE EVACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01


Tabla 1. Datos Generales línea de evacuación 3
Tabla 2. Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30 4
Figura 1. Situación General proyecto BESS FREGESOL ENERGY AMATE..... 4
Figura 2. Cable Media Tensión 6

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 40/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	CÁLCULO LÍNEA DE EVACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

1 Objeto

El objetivo de este documento es definir las secciones mínimas de los conductores que conforman la línea de evacuación del sistema de almacenamiento BESS FREGESOL ENERGY AMATE hacia la subestación AMATE, de 15 kV, desde el centro de seccionamiento ubicado junto a la agrupación de sistema de baterías.

Se realizará en el presente documento los cálculos de la línea de evacuación subterránea, cuyos conductores serán tipo aislado enterrado bajo tubo, se tiene en cuenta que debe admitir la intensidad en régimen permanente, soportar efectos térmicos del cortocircuito, comprobar caídas de tensión y las pérdidas de potencia.

2 Normativa Aplicable

Los cables de Media Tensión para la línea de evacuación de la agrupación de sistemas de almacenamiento se diseñarán teniendo en cuenta el cumplimiento de la siguiente normativa:

- IEC 60909 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna.
- IEC 60865 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos
- IEC 61089 Conductores eléctricos trenzados de alambre redondo
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- ITC-LAT 07 Instrucción técnica complementaria para Líneas aéreas con conductores desnudos.

Se dará cumplimiento a todas las leyes, normas y reglamentos oficiales nacionales, autonómicos y locales (técnicos, de seguridad y salud, medioambientales, etc.) que se encuentren vigentes además de otros que expresamente se indiquen.

3 Características de la línea de evacuación

El trazado se realizará de forma subterránea al completo. Las características principales de la línea son las siguientes:

Tabla 1. Datos Generales línea de evacuación


Nombre de la planta de almacenamiento	BESS FREGESOL ENERGY AMATE
Potencia Punto de acceso y conexión	4,8 MW
Subestación	SET AMATE 15 kV
Tipo de evacuación conjunta	Línea Subterránea MT
Nivel de Tensión en el Punto Conexión	15 kV
Longitud línea de Evacuación	0,702 km
Municipio y Provincia de la instalación	Sevilla, Sevilla
Tipo de conductor	AL RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm ²
Tipo de instalación	Enterrado bajo tubo de 200 mm de diámetro


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 41/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVacuACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

4 Localización

La instalación de acumulación propuesta se instalará en una parcela situada en el término municipal de Sevilla, provincia de Sevilla. La situación general se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Situación General proyecto BESS FREGESOL ENERGY AMATE

El sistema de acumulación con baterías pretende ser instalado en una finca sita en la parcela con referencia catastral:9518015TG3491N0001IH, se encuentra en la calle Amor número 21, Sevilla (Sevilla).

En la **Tabla 2** se indican las coordenadas de los vértices de la línea de evacuación:

Tabla 2. Coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30


COORDENADAS ETRS89 / UTM Huso 30			
VÉRTICES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN			
X	Y	X	Y
239001.9454	4141816.7045	239383.5273	4141758.9328
239004.7091	4141843.3691	239402.4414	4141756.3643


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 42/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

COORDENADAS ETRS89 / UTM Huso 30			
VÉRTICES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN			
X	Y	X	Y
239149.2427	4141828.3886	239390.4476	4141713.9786
139148.7433	4141817.2820	239373.8620	4141648.8968
239337.0423	4141796.3290	239350.1365	4141534.3477
239361.3255	4141777.1799	239363.3570	4141528.3156

En cuanto al punto de conexión a Red de las baterías, en la SET AMATE, en la barra de 15 kVA se consideras los siguientes parámetros de cálculo estimados:

CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO (kA)	POTENCIA TRIFÁSICA (MVA)
10	346

5 Cálculo de la línea subterránea de evacuación 15 kV

5.1 Características del cable

Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte superior de los cables, de 0,7 - 1 metros, siguiendo la normativa.

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

El cable usado, según norma NI 56.43.01, presenta las siguientes características:


Tipo	Unipolar RHZ1 (AS)
Tensión asignada	15 kV
Pantalla metálica	Pantalla de cable de cobre 16mm ²
Cuerda	Redonda hilos de aluminio
Sección conductora	400 mm ²
Tensión nominal	18/30 KV
Resistencia	0,125 Ω/km
Capacidad	0,276 µF/Km
Intensidad adm.	445 A
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica, Z1 vemex


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 5

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 43/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVUACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

En cuanto a la construcción del cable este es de aluminio semirrígido, clase 2 según IEC 60228. El aislamiento es de polietileno reticulado tipo XLPE.

El cable para la distribución de energía es de Media Tensión con cubierta resistente a la abrasión al desgarro y a la radiación ultravioleta. La temperatura máxima de funcionamiento es de 90 °C y la temperatura máxima de cortocircuito de 250°C.

- Terminales: La conexión del cable con las celdas como bien se ha comentado es de 15 kV del centro de protección y medida situados en los extremos terminales del cable se realizará mediante conectores tipo enchufables rectos

Los terminales cumplen con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 18 kV a 30
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

En la figura adjunta se muestra el tipo de cableado usado para la línea de evacuación.



Figura 2. Cable Media Tensión

5.2 Características del cálculo

Los cables se dimensionan de acuerdo al criterio más conservador de los siguientes:

- Intensidad máxima admisible en el cable en régimen permanente.
- Caída de tensión máxima admisible.
- Pérdida de potencia máxima admisible.
- Corriente de cortocircuito máxima admisible.

Se va a calcular la sección del cable para el tramo de mayor longitud debido a que el cumplimiento de los requisitos de cálculo de este, implica que este tipo de cable sea válido para el resto de tramos también.

5.3 Criterio de intensidad máxima admisible en el cable en régimen permanente

La temperatura del conductor en condiciones normales debe ser menor que el valor máximo permitido para el cable, considerando los factores nominales de acuerdo a las normas.


Se tendrá en cuenta el transporte de corriente máximo permitido en un cable en régimen permanente, teniendo en cuenta los factores de reducción para cada tipo de instalación.


La intensidad máxima permitida debe calcularse de la siguiente forma:

$$I_z = I_0 * K_{Total}$$

$$I_R < I_z$$

Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 44/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVacuACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

Donde:

- I_z : Máxima intensidad admisible del cable corregida (A).
- I_0 : Máxima intensidad admisible del cable según las tablas de IEC 60502-2 (A).
- I_B : Intensidad de diseño (A). Se calcula de la siguiente forma:

$$I_B = \frac{S}{V \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

- S: potencia aparente (kVA).
- V: tensión nominal (V).

Los valores de intensidad máximos permitidos dependen de las condiciones definidas. Estas condiciones son las siguientes:

- Temperatura ambiente del terreno: 25°C
- Resistividad térmica del suelo: 1,5 K*m / W
- Tensión de los cables MT: 15 kV
- Profundidad: 0.8 m

Se deben aplicar los factores nominales necesarios para adaptar los valores máximos de intensidad admisibles a las diferentes condiciones de instalación y lugar.

El factor nominal (K_{Total}) es un factor de corrección que se obtiene multiplicando los factores individuales según el tipo de instalación.

Para la selección de la capacidad de carga se han tenido en cuenta directamente los datos de un fabricante genérico para el cable seleccionado.

X-VOLT® RHZI 18/30 kV										
Sección (mm²)	Pantalla (mm²)	Diámetro del conductor (mm)	Diámetro del aislamiento (mm)	Diámetro exterior (mm)	Peso (Kg/Km)	R20°C (Ω/km)	X (Ω /km)	C (μF/km)	Aire libre (A)¹	Enterrado (A)²
1 x 50	H16	8,0	23,6	29,7	845	0,641	0,141	0,135	184	152
1 x 70	H16	10,0	25,6	31,9	970	0,443	0,132	0,154	230	186
1 x 95	H16	11,2	26,8	33,1	1.080	0,320	0,127	0,165	280	221
1 x 120	H16	12,7	28,3	34,8	1.205	0,253	0,122	0,179	324	252
1 x 150	H16	13,9	29,5	36,5	1.325	0,206	0,119	0,190	368	281
1 x 185	H16	16,0	31,6	38,4	1.500	0,164	0,114	0,199	424	317
1 x 240	H16	18,0	33,6	40,7	1.735	0,125	0,110	0,228	502	367
1 x 240	H25	18,0	33,6	40,9	1.820	0,125	0,110	0,228	502	367
1 x 300	H16	20,0	35,6	42,9	1.950	0,100	0,107	0,247	577	414
1 x 300	H25	20,0	35,6	43,0	2.030	0,100	0,107	0,247	577	414
1 x 400	H16	22,8	38,6	46,0	2.320	0,0778	0,103	0,274	673	470
1 x 400	H25	22,9	38,7	46,2	2.405	0,0778	0,103	0,274	673	470
1 x 500	H16	26,3	42,4	50,1	2.720	0,0605	0,099	0,308	777	542
1 x 500	H25	26,3	42,4	50,4	2.800	0,0605	0,099	0,308	777	542
1 x 630	H16	29,8	45,6	53,1	3.220	0,0469	0,095	0,342	895	615
1 x 800	H16	34,0	50,1	58,2	3.860	0,0367	0,093	0,378	1.036	700
1 x 1000	H16	39,0	55,1	63,6	4.740	0,0291	0,090	0,423	1.188	795

Por otro lado, en las tablas de la IEC 60502-2 se presentan los factores de corrección para el tipo de instalación enterrada:


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGFEZFS	PÁG. 45/289



	CÁLCULO LÍNEA DE EVUACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

- K₁: Factor de corrección para la temperatura ambiente del suelo diferente a 20 °C.

Table B.11 – Correction factors for ambient ground temperatures other than 20 °C

Maximum conductor temperature °C	Ambient ground temperature °C							
	10	15	25	30	35	40	45	50
90	1,07	1,04	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76

- K₂: Factor de corrección por agrupación de los circuitos de cables.

Table B.19 – Correction factors for groups of three-phase circuits of single-core cables laid direct in the ground

Number of cables in group	Spacing between group centres mm				
	Touching	200	400	600	800
2	0,73	0,83	0,88	0,90	0,92
3	0,60	0,73	0,79	0,83	0,86
4	0,54	0,68	0,75	0,80	0,84
5	0,49	0,63	0,72	0,78	0,82
6	0,46	0,61	0,70	0,76	0,81
7	0,43	0,58	0,68	0,75	0,80
8	0,41	0,57	0,67	0,74	-
9	0,39	0,55	0,66	0,73	-
10	0,37	0,54	0,65	-	-
11	0,36	0,53	0,64	-	-
12	0,35	0,52	0,64	-	-


Table B.20 – Correction factors for groups of three-core cables in single way ducts in horizontal formation


Number of cables in group	Spacing between duct centres mm				
	Touching	200	400	600	800
2	0,85	0,88	0,92	0,94	0,95
3	0,75	0,80	0,85	0,88	0,91
4	0,69	0,75	0,82	0,86	0,89
5	0,65	0,72	0,79	0,84	0,87
6	0,62	0,69	0,77	0,83	0,87
7	0,59	0,67	0,76	0,82	0,86
8	0,57	0,65	0,75	0,81	-
9	0,55	0,64	0,74	0,80	-
10	0,54	0,63	0,73	-	-
11	0,52	0,62	0,73	-	-
12	0,51	0,61	0,72	-	-

Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 46/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVUACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

- K₃: Factor de corrección para profundidades distintas a 0,8 m.

Table B.12 – Correction factors for depths of laying other than 0,8 m for direct buried cables

Depth of laying m	Single-core cables		Three-core cables
	Nominal conductor size mm ²		
	≤185 mm ²	>185 mm ²	
0,5	1,04	1,06	1,04
0,6	1,02	1,04	1,03
1	0,98	0,97	0,98
1,25	0,96	0,95	0,96
1,5	0,95	0,93	0,95
1,75	0,94	0,91	0,94
2	0,93	0,90	0,93
2,5	0,91	0,88	0,91
3	0,90	0,86	0,90

Table B.13 – Correction factors for depths of laying other than 0,8 m for cables in ducts


Depth of laying m	Single-core cables		Three-core cable
	Nominal conductor size mm ²		
	≤185 mm ²	>185 mm ²	
0,5	1,04	1,05	1,03
0,6	1,02	1,03	1,02
1	0,98	0,97	0,99
1,25	0,96	0,95	0,97
1,5	0,95	0,93	0,96
1,75	0,94	0,92	0,95
2	0,93	0,91	0,94
2,5	0,91	0,89	0,93
3	0,90	0,88	0,92


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 9

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 47/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVacuACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

- K4: Factor de corrección para resistividades térmicas del suelo diferentes de 1,5 K*m/W.

Table B.14 – Correction factors for soil thermal resistivities other than 1,5 K·m/W for direct buried single-core cables

Nominal area of conductor mm ²	Values of soil thermal resistivity K·m/W						
	0,7	0,8	0,9	1	2	2,5	3
16	1,29	1,24	1,19	1,15	0,89	0,82	0,75
25	1,30	1,25	1,20	1,16	0,89	0,81	0,75
35	1,30	1,25	1,21	1,16	0,89	0,81	0,75
50	1,32	1,26	1,21	1,16	0,89	0,81	0,74
70	1,33	1,27	1,22	1,17	0,89	0,81	0,74
95	1,34	1,28	1,22	1,18	0,89	0,80	0,74
120	1,34	1,28	1,22	1,18	0,88	0,80	0,74
150	1,35	1,28	1,23	1,18	0,88	0,80	0,74
185	1,35	1,29	1,23	1,18	0,88	0,80	0,74
240	1,36	1,29	1,23	1,18	0,88	0,80	0,73
300	1,36	1,30	1,24	1,19	0,88	0,80	0,73
400	1,37	1,30	1,24	1,19	0,88	0,79	0,73

Table B.15 – Correction factors for soil thermal resistivities other than 1,5 K·m/W single-core cables in buried ducts

Nominal area of conductor mm ²	Values of soil thermal resistivity K·m/W						
	0,7	0,8	0,9	1	2	2,5	3
16	1,20	1,17	1,14	1,11	0,92	0,85	0,79
25	1,21	1,17	1,14	1,12	0,91	0,85	0,79
35	1,21	1,18	1,15	1,12	0,91	0,84	0,79
50	1,21	1,18	1,15	1,12	0,91	0,84	0,78
70	1,22	1,19	1,15	1,12	0,91	0,84	0,78
95	1,23	1,19	1,16	1,13	0,91	0,84	0,78
120	1,23	1,20	1,16	1,13	0,91	0,84	0,78
150	1,24	1,20	1,16	1,13	0,91	0,83	0,78
185	1,24	1,20	1,17	1,13	0,91	0,83	0,78
240	1,25	1,21	1,17	1,14	0,90	0,83	0,77
300	1,25	1,21	1,17	1,14	0,90	0,83	0,77
400	1,25	1,21	1,17	1,14	0,90	0,83	0,77

Las condiciones para la instalación de los cables de media tensión son las siguientes:

- Cables unipolares enterrado bajo tubo
- Profundidad de instalación: 0.8 m.
- Agrupación de circuitos: 1 circuito de media tensión compuesto por 3 cables unipolares en configuración tres bolillos.

Para el cálculo de la sección del circuito, que tiene una potencia de 4.800 kVA (desde Centro de Seccionamiento a SET AMATE), la intensidad de diseño es:


$$I_B = \frac{S}{V * \sqrt{3}} = \frac{4800}{15 * \sqrt{3}} = 184,75A$$


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 48/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVacuACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

Calculando el factor de corrección se tiene que:

- K1 = 1 (No aplica ya que el datasheet te ofrece la Iz en base de 25°C)
- K2 = 1 (solo hay un circuito en la zanja)
- K3 = 1 (Profundidad: 0,8 m)
- K4 = 1 (Resistividad térmica del suelo: 1,5 K*m/W)

$$k_{Total} = 1 * 1 * 1 * 1 = 1$$

Dado el factor de corrección, debe elegirse un cable con capacidad para albergar una intensidad nominal que, cuando se aplique el factor de corrección, pueda conducir al menos la intensidad de funcionamiento de la línea. De acuerdo a los datos del fabricante, la intensidad máxima que puede transportar un cable de 400 mm² de sección es igual a 470 A, de forma que:

$$I_z = k_{Total} * I_0 = 1 * 470 = 470 A$$

Luego:

$$I_z = I_0 * k_{Total} \geq I_B$$

$$470 \geq 184,75 A$$

También se ha tenido en cuenta el factor de carga del cable como requisito extra a la hora de la selección de la sección, ya que se desea conseguir que la carga sea menor al 95%.

5.4 Criterio de caída de tensión

El cálculo de caída de tensión en la línea de evacuación se realizará para cada tramo subterráneo MT, realizando posteriormente la suma en todos los tramos (incluyendo aéreos), la cual debe ser menor a 5%.

La caída de tensión será calculada teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\Delta V = \left[\frac{(\sqrt{3} I (R_c \cos(\varphi) + X_c \text{sen}(\varphi)) L)}{1000} \right]$$

$$\% = \left[\frac{\Delta V}{V_n} \right]$$

Donde:

- ΔV : Caída de tensión (V)
- I: Intensidad de diseño (A)
- R_c : Resistencia de la línea (Ω /km)
- L: Longitud total de la línea (m)
- $\cos\varphi$: Factor de potencia
- $\text{sen}\varphi$: Seno de φ
- X_c : Reactancia de la línea (Ω /km)
- V_n : Tensión nominal (V)


Los valores de resistencia y reactancia se tomaron de la norma IEC 60502-2, que son aún más restrictivos que los del catálogo de fabricación:


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 11

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 49/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVUACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

Sección	R ₂₀ (Ω/km)	X (Ω/km)
1x400	0,0778	0,103

Para definir una caída de tensión exacta, la resistencia del cable debe definirse según la norma UNE-EN 60228. Tomando como temperatura de diseño, la temperatura ambiente del suelo (25°C):

$$R_{t,AI} = R_{20,AI} * (1 + 0.00403(t - 20))$$

Donde:

- R_{t,AI}: Resistencia a la temperatura "t" (Ω/km) = 0.128 Ω/km
- R_{20,AI}: Resistencia a 20°C según IEC 60228 (Ω/km)
- t: Temperatura máxima de aislamiento (°C), a 90°C

Sustituyendo valores para todo el recorrido:

$$\Delta V = \left[\frac{\sqrt{3} * 184,75 * (0,078 * 0,95 + 0,103 * 0,31) * (702,31)}{1000} \right] = 23,8288 \text{ V}$$

$$\% = \left[\frac{23,8288}{15.000} \right] = 0,159\%$$

5.5 Pérdidas de potencia

El efecto Joule de pérdida de potencia en una línea se define de la forma:

$$\Delta P = \frac{3 * R_L * I^2 * L}{1000}$$

Donde:

- ΔP: Pérdidas potencia (W)
- R_L: Resistencia de la línea (Ω/m)
- I: Intensidad de diseño (A)
- L: Longitud de la línea (m)
- P: Potencia operativa (W)
- ΔP%: Pérdidas de potencia (%)

Todos los tramos subterráneos de MT deben ser diseñados para una pérdida de potencia total junto a los tramos aéreos menor al 5% de la potencia máxima.

Teniendo en cuenta las mismas consideraciones de diseño que para el cálculo de la caída de tensión para los cables de media tensión. Sustituyendo valores para el tramo C-SEC.AP1.MT1:

$$\Delta P = \frac{3 * 0,078 * 184,75^2 * (702,31)}{1000} = 5609,36 \text{ kW}$$


$$\% = \left[\frac{5609,36}{4800 * 0,95} \right] = 123,012\%$$


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 12

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 50/289	

	CÁLCULO LÍNEA DE EVUACUACIÓN planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/25
	BESS005-03-01-0001	Revisión: 01

5.6 Criterio de intensidad de cortocircuito

El valor máximo admisible para la intensidad de cortocircuito para cada tramo se calculará siguiendo la siguiente fórmula:

$$I_{SH} = K * \frac{S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

- I_{SH} : Intensidad máxima admisible de cortocircuito del cable (A)
- K: Constante del material conductor según IEC 60949. Para conductor de Aluminio con aislamiento de XLPE, tiene un valor de 94,48.
- S: Sección mínima del cable (400 mm²)
- t: Duración de fallo del cortocircuito (0,5 s)

Las corrientes de cortocircuito máximas admisibles en los cables serán superiores a los valores máximos obtenidos del estudio de cortocircuito del proyecto.

Tomando un nivel de cortocircuito de 10 kA, y una duración de 0,5s, tenemos:

$$I_{SH,cable} \geq I_{SH,interruptor}$$

$$53,34kA \geq 10 kA$$

6 CONCLUSIONES


En principio, los cables utilizados en la línea de evacuación subterránea, tipo RHZ1- OL de 1x400 mm² de sección, son válidos para la línea de evacuación de 15 kV descrita en este documento.


Cálculo Línea de evacuación agrupación BESS FREGESOL ENERGY AMATE

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 13

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 51/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

PLANOS


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

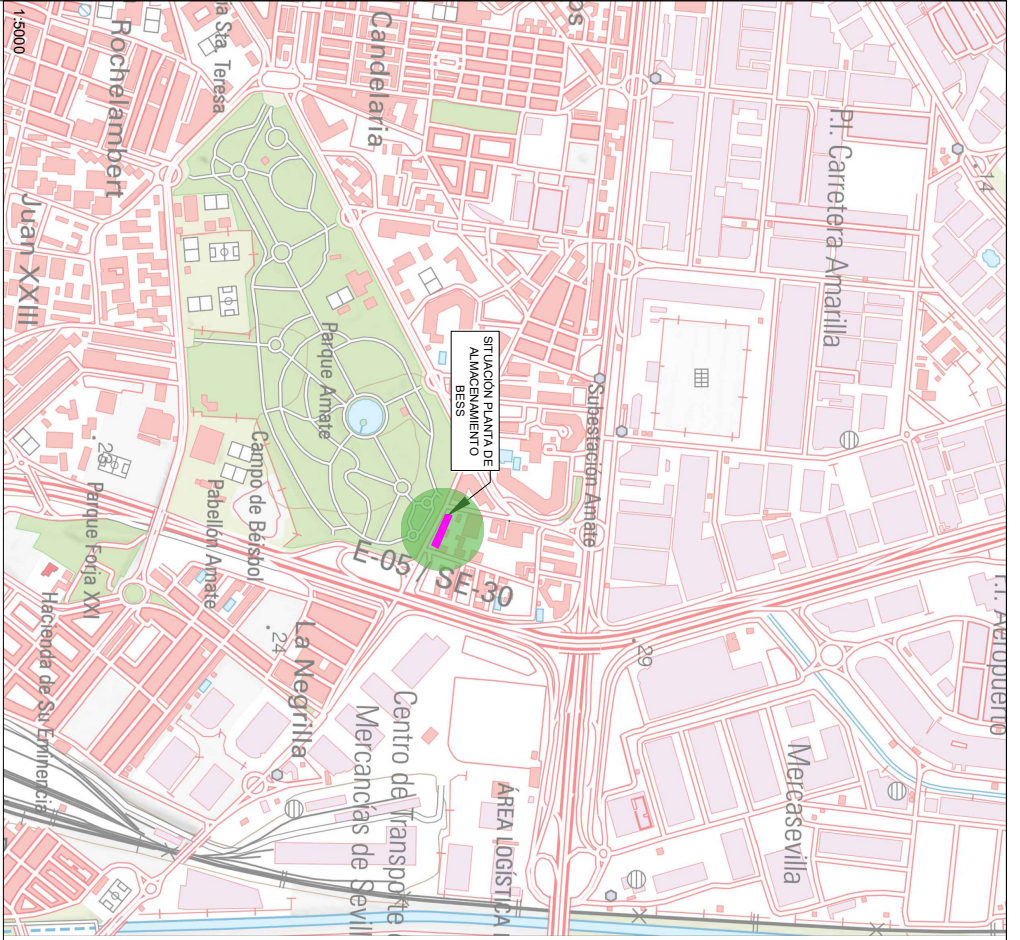
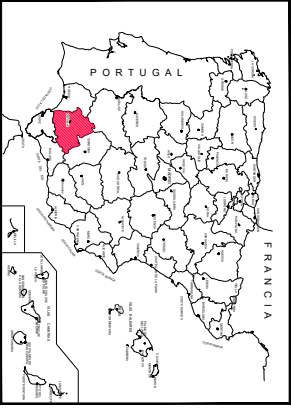
Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 33

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 52/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



Escala: 1:2000		Tipo: Plan	
Código de plano: 0318-H-AMEP-AVANTE-FREGESOL		Fecha: 01/09/21	
PROYECTO			
Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE		Fase: 1. PRELIMINAR	
Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE		Fase: 2. EJECUTIVO	
Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE		Fase: 3. EJECUTIVO	
Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE		Fase: 4. EJECUTIVO	
PROYECTANTE			
 Ingeniería: FREGESOL ENERGY SL CIF: B-06752240		Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE Fase: 1. PRELIMINAR	
PROYECTADO			
 Titulo y subtitulo: MEP-Proyected Plano de Situación		Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE Fase: 2. EJECUTIVO	

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO

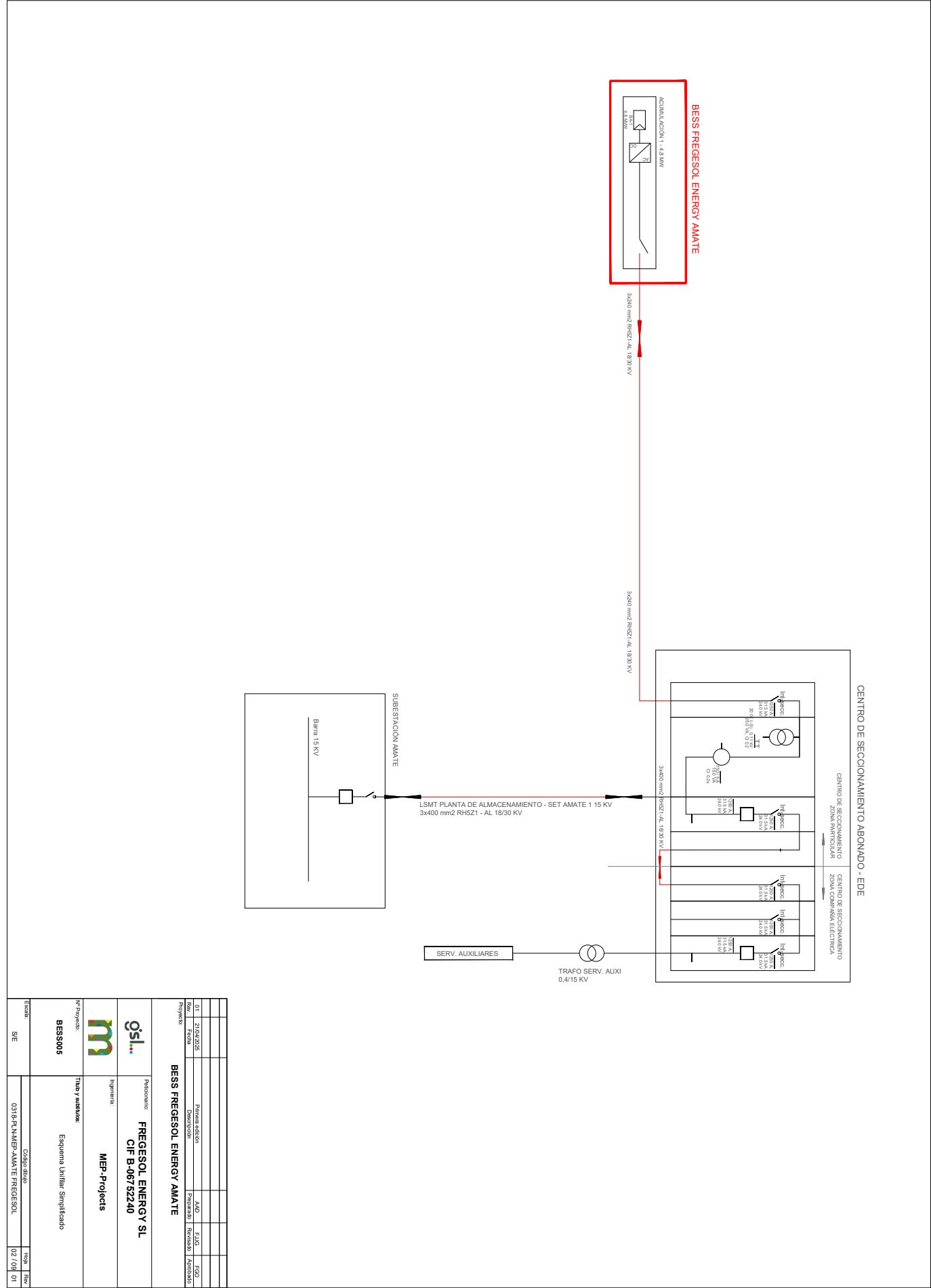
03/07/2025

VERIFICACIÓN

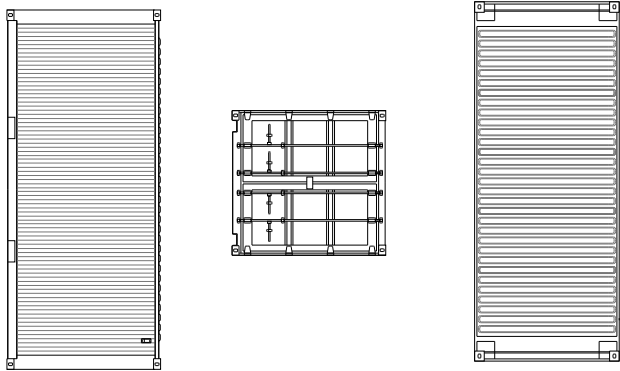
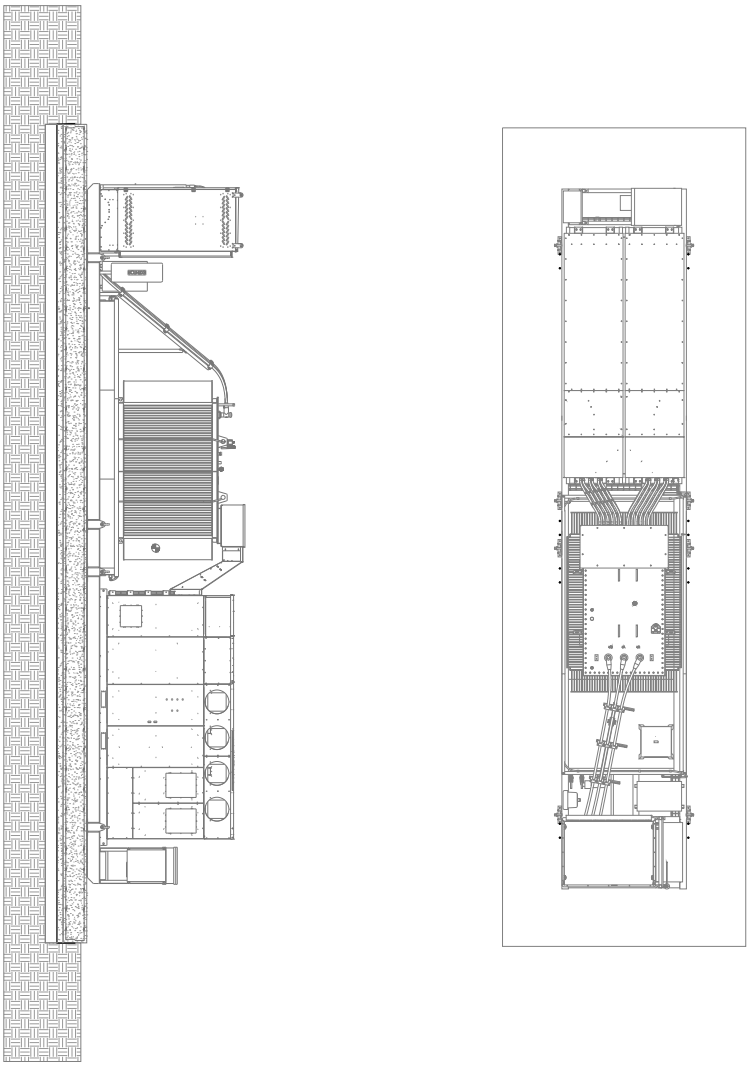
PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS



PÁG. 53/289





Escala:	SIE	Código de Proyecto:	0318-R-N-MEP-AMATE-FREGESOL	Hoja:	01
Nº Proyecto:	BESS005	Título y subtítulo:	Esquema Unifilar Simplificado	Fecha:	03/07/2025
Logo:		Empresa:	MEP-Projects	Proyecto:	0318-R-N-MEP-AMATE-FREGESOL
Logo:		Proyecto:	FREGESOL ENERGY SL	Proyecto:	0318-R-N-MEP-AMATE-FREGESOL
Logo:		Proyecto:	CIF B-06752240	Proyecto:	0318-R-N-MEP-AMATE-FREGESOL
Logo:		Proyecto:	MEP-Projects	Proyecto:	0318-R-N-MEP-AMATE-FREGESOL
Logo:		Proyecto:	Esquema Unifilar Simplificado	Proyecto:	0318-R-N-MEP-AMATE-FREGESOL

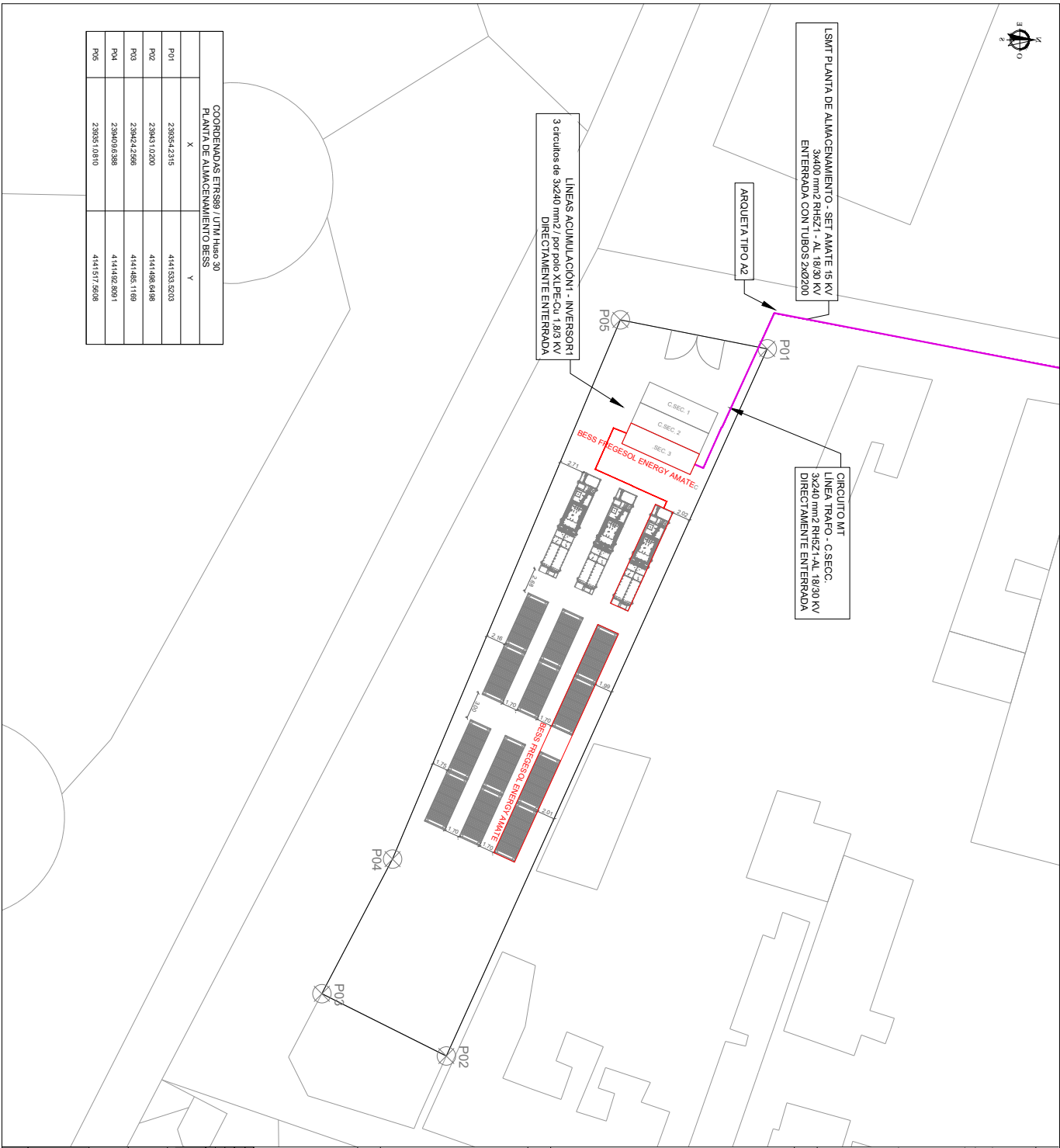


Escala: 1/2000		Nº Proyecto: BSS005		Título y subtítulo: Secciones y detalles de equipos		Codigo dibujo: 0318-PL-MEP-AMATE-FREGESOL		Hoja: 01		Folio: 01	
 gsl		 BSS005		Ingeniería: MEP-Projects		Proyecto: FREGESOL ENERGY SL CIF: B-06752240		Fecha inicio: 21/04/2025		Fecha fin: 25/04/2025	
Proyecto: BESS FREGESOL ENERGY AMATE		Fase: PROYECTO		Autor: FJCS		Revisor: FJCS		Fecha: 21/04/2025		Estado: PROYECTO	

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 55/289





COORDENADAS ETRS89 / UTM Huso 30	
PLANTA DE ALMACENAMIENTO BESS	
X	Y
P01	2385422315
P02	2384310200
P03	2384222986
P04	2384046388
P05	2383510810

PLANTA GENERAL																			
LEYENDA																			
NOTAS																			
DOCUMENTOS DE REFERENCIA																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Proyecto:</th> <th>Fecha emisión:</th> <th>Fecha de:</th> <th>Estado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0318-PLAN-AMATE-FREGESOL</td> <td>21/04/2025</td> <td>24/05</td> <td>ELAB.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>11/06/2025</td> <td>REVIS.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>11/06/2025</td> <td>APROB.</td> </tr> </tbody> </table>				Nº Proyecto:	Fecha emisión:	Fecha de:	Estado:	0318-PLAN-AMATE-FREGESOL	21/04/2025	24/05	ELAB.			11/06/2025	REVIS.			11/06/2025	APROB.
Nº Proyecto:	Fecha emisión:	Fecha de:	Estado:																
0318-PLAN-AMATE-FREGESOL	21/04/2025	24/05	ELAB.																
		11/06/2025	REVIS.																
		11/06/2025	APROB.																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Proyecto:</th> <th>Descripción:</th> <th>Fecha de:</th> <th>Estado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BESS FREGESOL ENERGY AMATE</td> <td></td> <td>11/06/2025</td> <td>APROB.</td> </tr> </tbody> </table>				Proyecto:	Descripción:	Fecha de:	Estado:	BESS FREGESOL ENERGY AMATE		11/06/2025	APROB.								
Proyecto:	Descripción:	Fecha de:	Estado:																
BESS FREGESOL ENERGY AMATE		11/06/2025	APROB.																
		Proveedor: FREGESOL ENERGY SL CIF: B-06752240 Ingeniería: MEP-Projects																	
Nº Proyecto: BSS005 Titulo y subtitulo: Situación de equipos		Código de obra: 0318-PLAN-AMATE-FREGESOL Tipo: 04 / Fecha: 03/07/2025																	

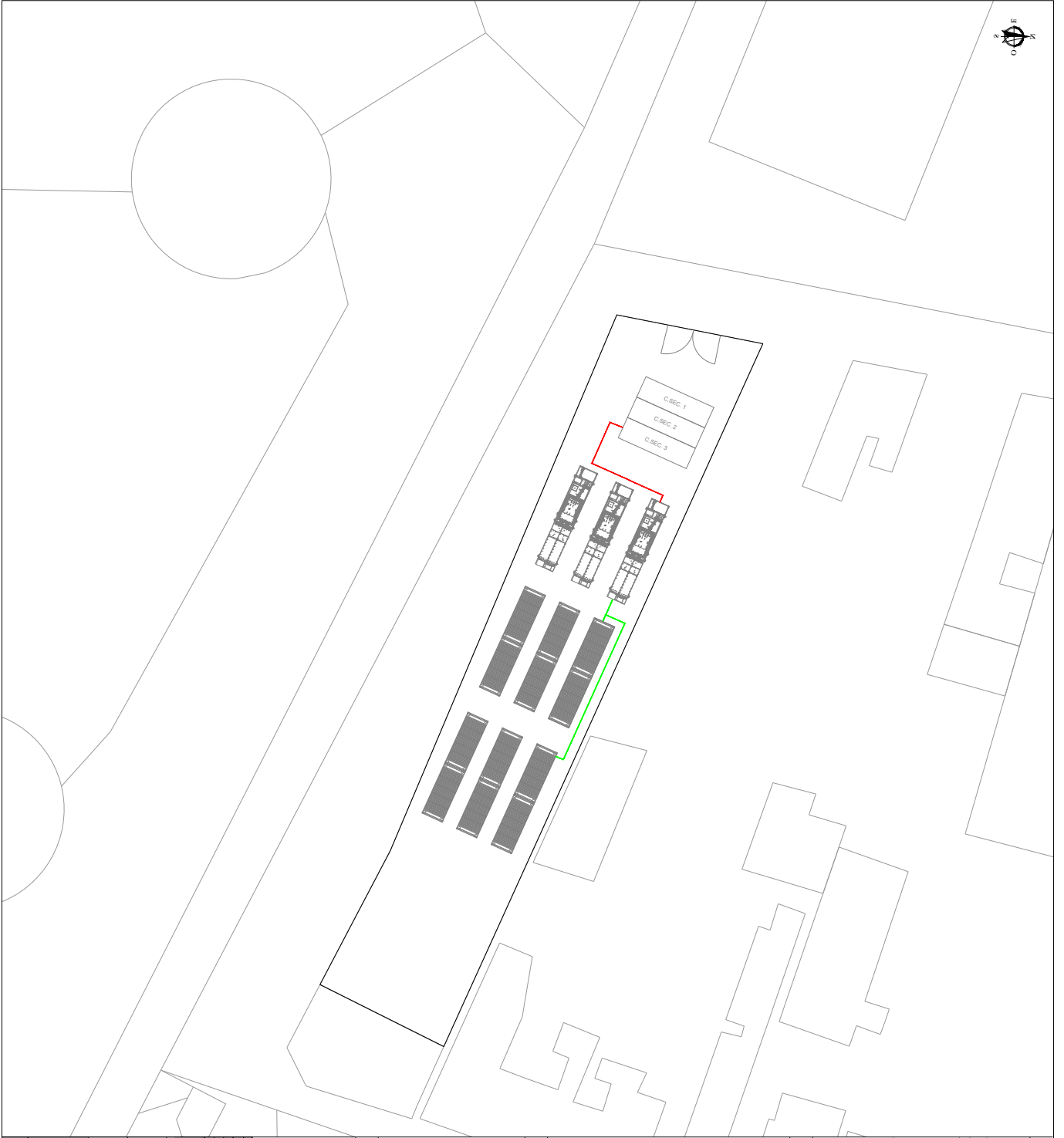
Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR
VERIFICACIÓN

FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO
PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS

03/07/2025
PÁG. 56/289





PLANTA GENERAL

LEYENDA

- Cable BT
- Cable MT

NOTAS

1	Cable tray with cover
2	Cable tray with cover and ladder
3	Cable tray with cover and ladder and stairs
4	Accessories
5	Particular specification item
6	Cable tray cover

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

01	21/04/2025	Primera edición	PROYECTO	ESQUEMA	PROYECTO
02	21/04/2025	Revisión	PROYECTO	ESQUEMA	PROYECTO

BESS FREGESOL ENERGY AMATE

PROYECTO: FREGESOL ENERGY SL
CIF B-06752240

INGENIERIA: MEP-Projects

TITULO Y SUBTITULO: Plano de trazado de cables

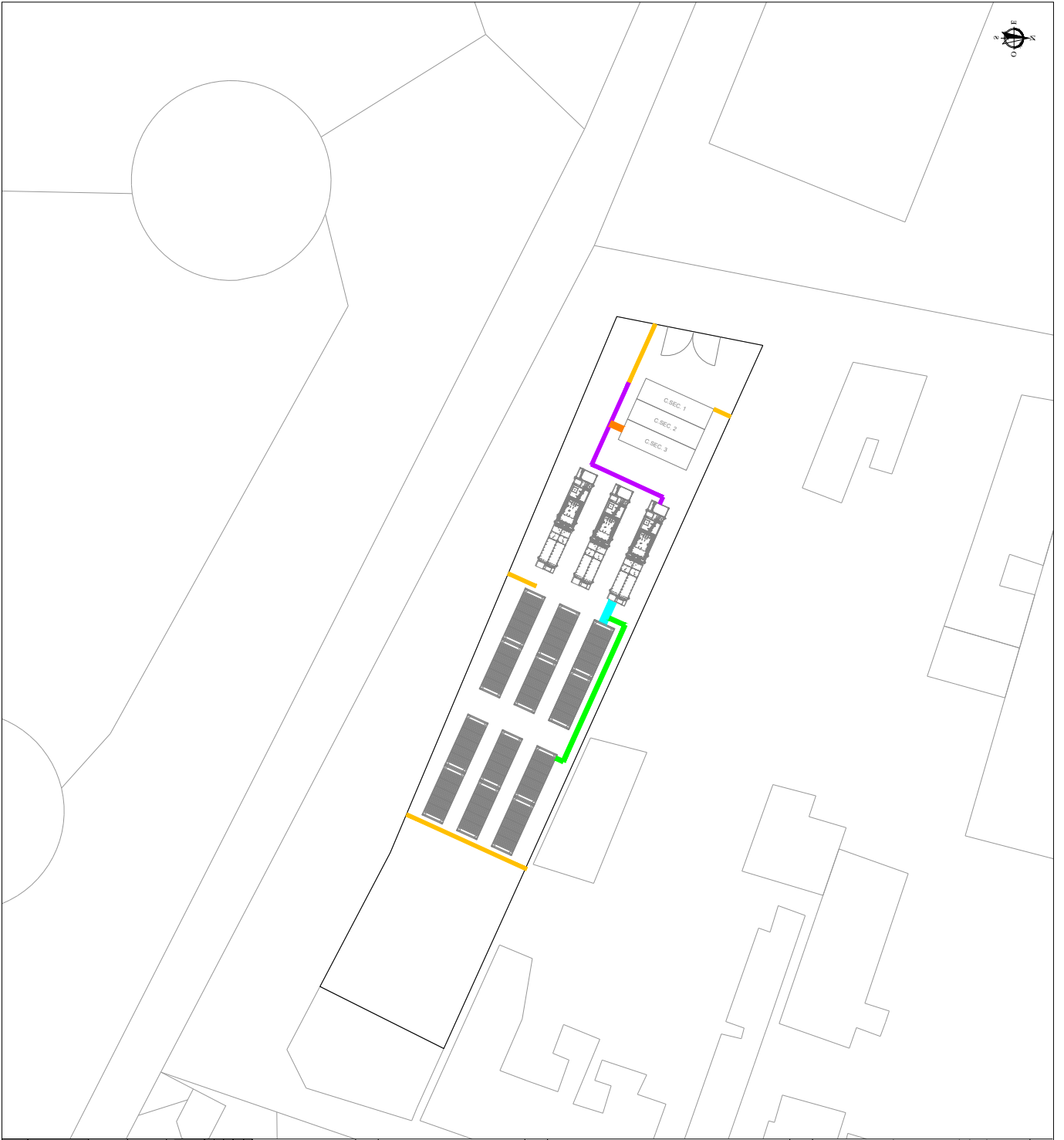
ESCALA: 1/300

FECHA: 03/07/2025

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN		
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 57/289





PLANTA GENERAL

LEYENDA

- Zona de Tierra
- Zona de Media Tension hasta 2 circuitos
- Zona de Media Tension hasta 3 circuitos
- Zona de Baja Tension hasta 2 circuitos
- Zona de Baja Tension hasta 4 circuitos
- Zona de Baja Tension hasta 6 circuitos

NOTIZAS

PARA EVITAR DAÑOS, TODOS LOS CABLES ENTERRADOS DEBE CIMENTARSE CON CASCAN SUELO DEBEN PONERSE TUBOS DE PROTECCION EN EL MOMENTO DE SER ENTERRADOS CON UN ESPESOR DE AL MENOS 15 CM. EN LOS CASOS DE PASADIZOS DEBEN SER ENTERRADOS EN PERFORACION CON UN DIAMETRO DE 10 CM. ANULIZADA Y APROBADA EN CAMBIO POR EL CLIENTE LA RESISTIVIDAD TECNICA DE LA TIERRA DE PROTECCION PARA ZONAS INTERMEDIAS. TABLA DE CARACTERISTICAS:

Clase	h/c	min. ocm. (kg/m ²)	Tip. de cement. (n/cm ²)	Consistencia
20	0.6	270	C/50	S/4

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Nº Proyecto	Fecha	Descripción	Estado
01	21/04/2025	Primera revisión	VALIDO
02	21/04/2025	Corrección	VALIDO
03	21/04/2025	Finalización	VALIDO

PROYECTO

BESS FREGESOL ENERGY AMATE

PROYECTANTE

FREGESOL ENERGY SL
CIF B-06752240

PROYECTADO POR

MEP-Projects

TÍTULO Y SUBTÍTULO

Plano de trazado de zanjas

ESCALA: 1/300

ESCALA	FECHA	REVISIÓN
1/300	06/09/21	01

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN



FIRMADO POR

FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO

03/07/2025

VERIFICACIÓN

PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS

PÁG. 58/289



PLANTA GENERAL

Malla de Tierra
Conector tipo "C" para unión en "T" de cable: 0,35 mm²

LEYENDA

NOTIZAS

- CALLE DE TIERRA ENTERRADA A 60 CM DEL NIVEL DE TERRENO.
- SE DEBE ENTERRAR EN UNO DE LOS DOS LADOS DE LOS CONECTORES.
- LA ESTRUCTURA FALDA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS TENDRÁN CONEXIÓN A TIERRA MEDIANTE UN LA TIERRA EN UNO DE LOS EXTREMOS DE LA MESA. BAJO TIPO.
- TODOS LAS SQUIDS DEL CABLE DE TIERRA DEBEN ESTAR CON UN TIPO DE PROTECCIÓN.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Revista	Fecha	Descripción	Estado
01	21/06/2025	Primera revisión	VALIDO
02			VALIDO
03			VALIDO
04			VALIDO
05			VALIDO

PROYECTO: BESS FREGESOL ENERGY AMATE

PROYECTANTE: FREGESOL ENERGY SL
CIF B-06752240

INGENIERO: MEP-Projects

TÍTULO Y SUBTÍTULO: Plano de trazado de tierra

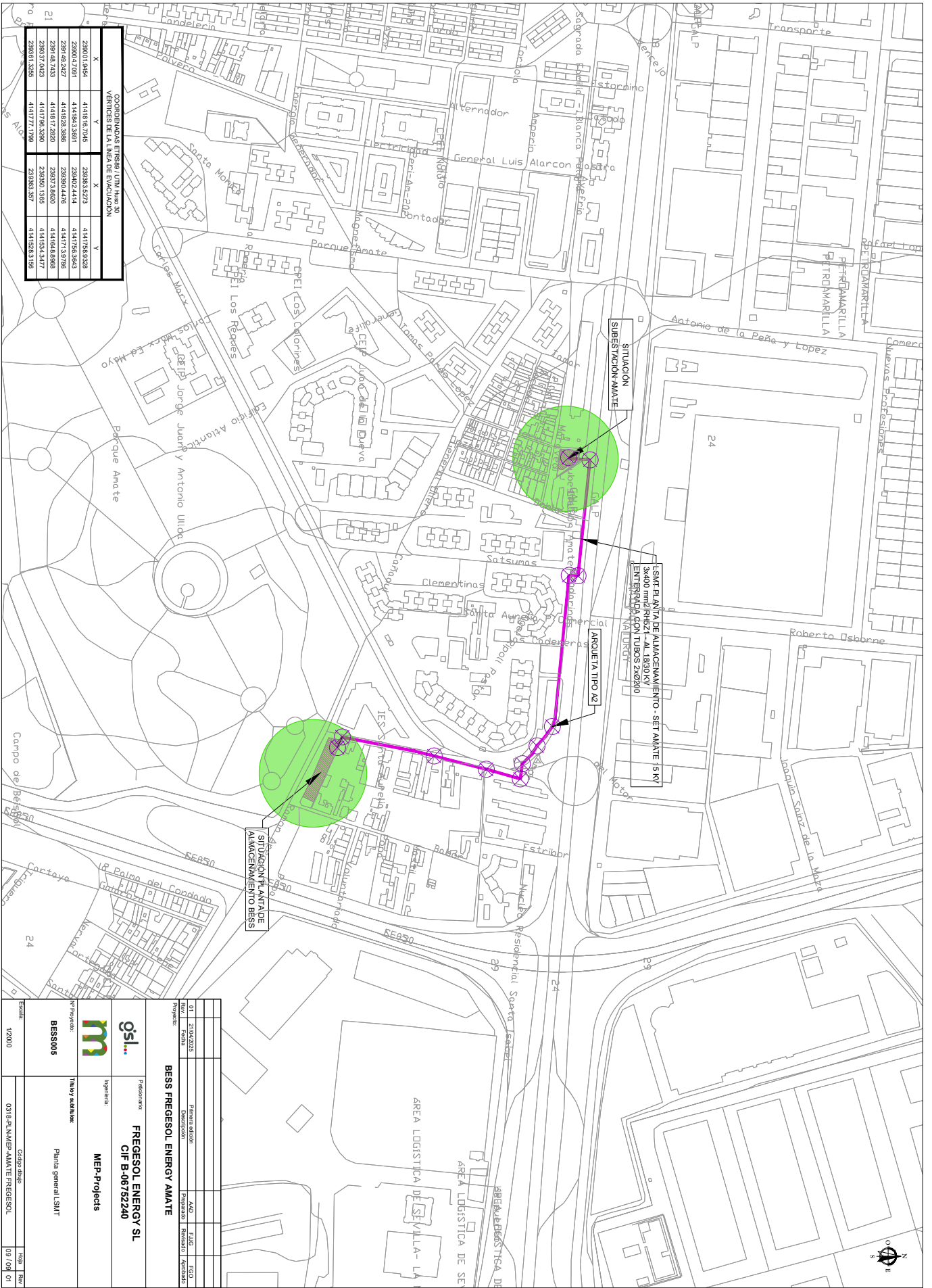
ESCALA: 1/300

FECHA: 07/09/21

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 59/289






COORDENADAS TRIANGULO TUM TUM 20			
VERTICALES DE LA RED DE ESTACIONAMIENTO			
X	Y	X	Y
239001464	41416167045	2390035273	41417038328
2390047091	41418343091	2390024141	41417038345
2391467427	41418283086	2390004476	41417153976
2391467423	41418172820	2390013620	41416488986
2390970423	41418796280	2390001365	41415043477
2390913295	41417771799	2390003357	41415028316

		FREGESOL ENERGY SL CIF B-06752240	
Proyecto: BSS005		Tipo de subvención: Planificación General LSNIT	
Escala: 1:2000		Código de proyecto: 0316-R-AMATE-FREGESOL	
Fecha: 21/06/2025		Proyecto: BSS005	
Autor: FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO		Proyecto: BSS005	
Revisión: FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO		Proyecto: BSS005	
Aprobación: FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO		Proyecto: BSS005	
Emisión: FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO		Proyecto: BSS005	

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3M29SZGEFZFS	PÁG. 61/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

RBDA


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 34

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 62/289	


Es copia auténtica de documento electrónico

RBDA AMATE 3								
LINEA DE EVACUACIÓN LSMT BESS AMATE 3								
Nº Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Termino municipal	Naturaleza del terreno	Longitud Línea Subterránea MT (m)	Ocupación permanente LSMT (m ²)	Ocupación temporal LSMT (m ²)
1	9518015TG3491N0001IH			Sevilla	Urbano	10,25	5,125	82
2	9518028TG3491N0001YH			Sevilla	Urbano	26,2	13,1	209,6
3	9320301TG3492S0001QK			Sevilla	Urbano	30,5	15,25	244
4	9020305TG3492S0001GK			Sevilla	Urbano	10,54	5,27	84,32
5	9020308TG3492S			Sevilla	Urbano	12,42	6,21	99,36
BESS AMATE 3								
Nº Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Termino municipal	Naturaleza del terreno	Longitud Línea Subterránea MT (m)	Ocupación permanente LSMT (m ²)	Ocupación temporal LSMT (m ²)
1	9518015TG3491N0001IH			Sevilla	Urbano	10,25	5,125	82

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 63/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01

CRONOGRAMA


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 35

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 64/289	

Es copia auténtica de documento electrónico


	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0001	Revisión: 01


Planificación del Proyecto Planta de Almacenamiento STAND-ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE

PLANNING DE INSTALACIÓN												
ACTIVIDAD/MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA	█											
INGENIERÍA DE DETALLE			█									
COMPRAS CIVILES Y MECÁNICAS					█							
COMPRAS ELÉCTRICAS					█							
SUMINISTRO EQUIPOS PRINCIPALES			█									
CONSTRUCCIÓN DE LA INSTALACIÓN								█				
COMISIONADO												█

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 65/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0000	Revisión: 01

DOCUMENTO N° 2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


N° Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 66/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD


Documento 2:			
Estudio de Seguridad y Salud			
Nº Documento	BESS005-01-01-0002	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 67/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

ÍNDICE


1. Memoria descriptiva	4
1.1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud	4
1.2. Ámbito de aplicación.....	4
1.3. Situación	4
1.4. Datos Generales.....	4
1.5. Servicios afectados y condiciones del entorno	4
1.6. Promotor	5
1.7. Empresa responsable del Plan de Seguridad	5
1.8. Presupuesto y Plazo de ejecución de las obras.....	5
1.9. Número estimado de trabajadores y mano de obra empleada	5
1.10. Relación de elementos a utilizar.....	5
1.11. Implantaciones de salubridad y confort.....	7
1.12. Botiquín de Primeros Auxilios.....	8
2. Riesgos laborables evitables. medidas preventivas	8
2.1. Identificación de los distintos riesgos laborales que puedan ser evitados	8
2.1.1 Identificación de los riesgos laborales de carácter genérico más frecuentes y medidas preventivas a adoptar.....	9
2.1.2 Relación de las fases de obra e identificación de los riesgos laborales particulares a cada una de ellas y medidas preventivas	9
3. Riesgos laborales que no pueden ser evitados. medidas preventivas. protecciones y eficacia de las mismas	10
3.1. Identificación de los riesgos laborales que no pueden ser evitado	10
3.2. Medidas preventivas que palien los riesgos inevitables.....	10
3.3. Eficacia de las medidas preventivas	11
4. Anexo 1. - Medidas preventivas de carácter genérico	12
4.1. Protección contra caídas de altura de personas y objetos.....	12
4.1.1 Redes de seguridad	12
4.1.2 Condena de huecos horizontales con mallazo.....	12
4.1.3 Marquesinas rígidas	13
4.1.4 Plataforma de carga y descarga.....	13
4.1.5 Barandillas de protección	13
4.1.6 Andamios apoyados en el suelo, de estructura tubular	13
4.1.7 Andamio de Borriquetas	14
4.1.8 Andamios colgados móviles	15
4.1.9 Cargas	16
4.1.10 Plataformas de trabajo	17
4.1.11 Altura mínima a partir del nivel del suelo	17
4.1.12 Pasarelas.....	17
4.1.13 Protecciones y resguardos en máquinas	18
4.1.14 Escaleras portátiles	18
4.1.15 Escaleras de mano de un solo cuerpo	18
4.1.16 Cuerda de retenida.....	19
4.1.17 Aparatos elevadores (Grúas torre).....	19
4.1.18 Eslingas de cadena	22


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 68/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01


4.1.19	Eslinga de cable	22
4.1.20	Cable "de llamada"	22
4.1.21	Adecuación del tajo en el lugar de carga	22
4.1.22	Caída de objetos.....	22
4.1.23	Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza.....	22
4.1.24	Protección de personas contra contactos eléctricos	23
4.1.25	Prevención de incendios, orden y limpieza	23
4.1.26	Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo	23
4.1.27	Señalización de seguridad	24
4.1.28	Cinta de señalización y de delimitación de zona de trabajo	25
4.1.29	Señales óptico acústicas de vehículos de obra	25
4.1.30	Iluminación.....	25
5.	Plegio de condiciones	26
5.1.	Planificación y organización de la seguridad y salud laboral	26
5.1.1	Ordenación de la acción preventiva	26
5.1.2	Organigrama funcional	27
5.2.	Normas generales de seguimiento y control	28
5.2.1	Toma de decisiones	28
5.2.2	Evaluación continua de los riesgos	29
5.2.3	Controles periódicos.....	29
5.2.4	Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras.....	29
5.2.5	Paralización de los trabajos.....	30
5.2.6	Registro y comunicación de datos e incidencias.....	30
5.2.7	Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud laboral	31
5.2.8	Reuniones de seguimiento y control interno	31
6.	Formación e información.....	33
6.1.	Acciones formativas.....	33
6.1.1	Normas generales	33
6.1.2	Contenido de las acciones de formación	33
6.1.3	Organización de la acción formativa	34
6.2.	Instrucciones generales específicas.....	34
6.3.	Información y divulgación	34
6.4.	Atribuciones Generales de Seguridad del personal facultativo de obra	36
6.5.	Funciones Específicas de Seguridad	37
6.5.1	Dirección de obra.....	37
6.5.2	Jefes y Técnicos de obra.....	38
6.5.3	Mandos Intermedios	38
6.5.4	Representantes legales del Personal de la empresa constructora	40
6.5.5	Delegados de Prevención	40
6.5.6	Trabajadores.....	40
6.5.7	Funciones del Encargado General".....	41
6.5.8	Funciones del "Jefe de Maniobra".....	41
6.5.9	Funciones del "Señalista"	42
6.5.10	Funciones del "Estrobador"	43
7.	Normativa de obligado cumplimiento relativa a los elementos de seguridad	44
8.	Medidas de seguridad previas al inicio de la obra	45
8.1.	Condiciones generales	45
8.2.	Información previa	45
8.3.	Servicios afectados: identificación, localización y señalización	45


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 69/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

8.4. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra	46
9. Medida de los equipos de protección.....	47
9.1. Protecciones colectivas	47
9.1.1 Generalidades	47
9.1.2 Señalización y ordenación de tráfico.....	47
9.2. Equipos de protección individual (E.P.I.).....	47
9.2.1 Generalidades	47
9.2.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad.....	47
10. Señalizaciones	49
10.1. Normas generales	49
10.2. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización	49
10.3. Colocación señalización en obra, viales, delimitaciones de las excavaciones.....	49
11. Esquemas y medidas preventivas.....	52
11.1. Protecciones individuales	52
11.2. Protecciones colectivas	62
11.3. Equipos de trabajo.....	77
11.4. Medios auxiliares	81
11.5. Instalación eléctrica	82
11.6. Señalización	88
12. Presupuesto	96
12.1. Equipos de Protección Individual	96
12.2. Protecciones Colectivas	97
12.3. Protecciones Instalación Eléctrica.....	97
12.4. Medicina Preventiva y Primeros Auxilios	98
12.5. Instalaciones de Higiene y Bienestar	98
12.6. Resumen Presupuesto	98

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es




Pg. 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 70/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

1. Memoria descriptiva

1.1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud laboral (en lo sucesivo E.S.S.), tiene por objeto cumplimentar las previsiones contenidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS, presentándose como anejo al Proyecto Planta de Almacenamiento Stand-Alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE en el término municipal de Sevilla (Sevilla) que consiste en un sistema de almacenamiento integrado principalmente por un conjunto de baterías y sus inversores correspondientes, así como con los sistemas de ejecución de las empresas subcontratadas, trabajadores autónomos, industriales y oficios que han de intervenir en dichos trabajos.

Las baterías tendrán una capacidad de almacenamiento de 19,64 MWh y una capacidad nominal de carga/descarga de 4,8 MWdc mientras que los inversores tendrán una potencia instalada de 4,91 MW. El sistema se completa mediante un transformador y la aparatenta necesaria para su conexión a la red de distribución de 15 kV en el término municipal de Sevilla a través de un centro de seccionamiento y una línea de evacuación de 15 kV. La capacidad de acceso es de 4,8 MW.

1.2. Ámbito de aplicación

La vigencia del Estudio de Seguridad y Salud se inicia desde la fecha en que se produzca el visado del proyecto base de ejecución por el Colegio Oficial Correspondiente y la aprobación expresa del Plan de Seguridad, por el Coordinador en materia de Seguridad e Higiene durante la ejecución de la Obra, responsable de su control y seguimiento.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio de la empresa constructora, el dependiente de otras empresas subcontratadas por esta y los distintos trabajadores autónomos, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.3. Situación

Municipio: Sevilla

Provincia: Sevilla

1.4. Datos Generales

La obra objeto de este E.S.S. consiste en realizar los siguientes trabajos:

- Describir las distintas fases de obra o trabajos más significativos.
- Describir los oficios, medios auxiliares, etc., más significativos

1.5. Servicios afectados y condiciones del entorno

Suministro de agua, electricidad y red de saneamiento, si se afectan, o ninguno si no se afecta a alguno de ellos.


También se indicarán la orografía del solar, el tipo de terreno, climatología, proximidades a ríos, montañas, etc.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 71/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

1.6. Promotor

El Promotor de la Instalación es:

Promotor FREGESOL ENERGY SL
Dirección Calle La Red Sur Tres 2 PARQUE INDUSTRIAL LA RED SU.
Código Postal 41500
Localidad Alcalá de Guadaíra
Provincia Sevilla
CIF B-06752240

Contacto:

Rafael Guerrero Sánchez	Rafael Baena Mejías
Responsable de tramitación	Responsable técnico
ruerrero@solarlighting.es	rbaena@solarlighting.es
689 56 64 96	626 51 74 51

1.7. Empresa responsable del Plan de Seguridad

Por definir.

1.8. Presupuesto y Plazo de ejecución de las obras

El presupuesto de contrata de la obra viene determinado en el apartado de presupuesto del presente proyecto, siendo el plazo de ejecución del presente proyecto de 6 meses, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo o del inicio de las mismas.

1.9. Número estimado de trabajadores y mano de obra empleada

Se prevé la participación en la ejecución de los trabajos de 46 operarios, estimándose un pico máximo de 55 trabajadores.

También se prevé un cómputo total de días trabajados de 129.

1.10. Relación de elementos a utilizar

Está previsto que se utilicen durante el transcurso de la obra la siguiente maquinaria, máquinas herramientas y herramientas.

Enumerar las maquinas, máquinas herramientas y herramientas a utilizar, entre las que nos podemos encontrar:


- Movimiento de tierras:
 - Martillo rompedor
 - Retroexcavadora
 - Tractor de orugas
 - Pala cargadora
 - Excavadora de draga de arrastre
 - Zanjadora continua.
 - Motoniveladora
 - Camión cuba


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
 T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
 www.gruposolarlighting.es

Pg. 5

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 72/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Transporte horizontal.
 - Carretilla autotransportada, dúmper pequeño.
 - Carretilla por pinzas elevadoras o torito
 - Motovolquete (dúmper pequeño)
 - Cinta transportadora
 - Camión basculante
 - Camión cisterna
 - Dúmper (grande)

- Maquinaria de elevación.
 - Grúa torre
 - Grúa móvil autopropulsada
 - Montacargas
 - Cabrestante (maquinillo)
 - Puente grúa

- Maquinaria para hormigones.
 - Hormigonera
 - Bomba de hormigón neumática
 - Bomba de hormigón hidráulica
 - Camión hormigonera
 - Autohormigonera
 - Central dosificadora
 - Vibrador de agujas
 - Regla vibradora

- Maquinaria para compactación y pavimentación.
 - Extendedora
 - Rodillo vibrante autopropulsado
 - Explanadora
 - Bituminadora
 - Pisón mecánico
 - Planta de aglomerado asfáltico

- Maquinaria transformadora de energía.
 - Grupo electrógeno
 - Motor de explosión
 - Motor eléctrico


- Máquinas herramientas.
 - Martillo neumático.
 - Electroesmeriladora (radial)
 - Tronzadora de metal
 - Tronzadora de cerámica
 - Sierra de cinta
 - Amasadora
 - Pulidora
 - Fratasadora


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 6

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 73/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Herramientas.
 - Eléctricas portátiles
 - Hidráulicas portátiles
 - De combustión portátiles
 - De corte y soldadura de metales
 - Herramientas de mano

1.11. Implantaciones de salubridad y confort

La contrata principal, así como las empresas subcontratadas vinculadas contractualmente con ella, asume en primera instancia la dotación y mantenimiento de la implantación para albergar, en condiciones de salubridad y confort equivalentes, a la totalidad del personal que participe en esta obra.

El cargo de amortización, alquileres y limpieza, derivados de la dotación y equipamiento de estas instalaciones provisionales del personal en obra, se prorrateará por parte de la empresa constructora en función de las necesidades de utilización tanto del personal propio como del subcontratado en condiciones de una utilización no discriminatoria, funcional y digna.

El cálculo estimativo de las condiciones de utilización de este tipo de implantación provisional de obra será el siguiente:

Comedores colectivos:

- Se dotará cuando más de 10 trabajadores tomen su comida en la obra. Superficie aconsejable: 1,20 m por persona.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno. Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Bancos corridos y mesas de superficie fácil de limpiar (hule, tablero fenólico o laminado). Dimensiones previstas: 0,65 m lineal por persona.
- Dotación de agua: Un grifo y fregadero por cada 10 usuarios del refectorio y un botijo por cada 5 productores. Plancha, hornillo o parrilla a gas, electricidad o de combustión de madera para calentar la comida, a razón de un punto de calor para cada 12 operarios.
- Recipiente hermético de 60L de capacidad y escoba con recogedor para facilitar el acopio y retirada de desperdicios, por cada 20 productores.

Retretes:

- Estarán separados por sexos.
- Situados en lugar aislado de los comedores y vestuarios. Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación continua.
- Una placa turca o inodoro de taza alta cada 25 hombres o fracción. Un inodoro de taza alta cada 15 mujeres o fracción.
- Espacio mínimo por cabina de evacuación: 1,5 m x 2,3 m con puertas de ventilación inferior y superior. Equipamiento mínimo por cabina: papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a la red de saneamiento o fosa séptica. Disponer de productos para garantizar la higiene y limpieza.

Vestuarios:


- Separados por sexos.
- Superficie aconsejable: 1,25 m² por persona. Limpieza diaria realizada por persona fija. Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Útiles de limpieza: Serrín, escobas, recogedor, cubo de basura con tapa hermética, fregona y ambientador. Suelo liso y aislado térmicamente.
- Una taquilla guardarropa dotada de cierre individual mediante clave o llave y doble compartimento (separación del vestuario de trabajo y el de calle) y dos perchas por cada trabajador contratado o subcontratado directamente por la empresa constructora.
- Bancos corridos o sillas.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 7

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 74/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Una ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- Pileta corrida para el aseo personal: Un grifo por cada 10 usuarios. Jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de duchas y grifos. Un espejo de 40 x 50 cm mínimo, por cada 25 trabajadores o fracción. Rollos de papel, toalla o secadores automáticos.
- Instalaciones de agua caliente y fría.
- “En caso de obras o instalaciones en el interior de locales o de adecuación de los mismo, se justificará para ese proyecto, el cumplimiento del R.D. 486/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de Trabajo”.

1.12. Botiquín de Primeros Auxilios

Es obligatorio en todos los centros de trabajo.

Equipamiento mínimo aconsejable del armario botiquín:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras, Pinzas.
- Guantes desechables.

2. Riesgos laborales evitables. medidas preventivas

2.1. Identificación de los distintos riesgos laborales que puedan ser evitados

El análisis con detenimiento de la obra nos permitirá conocer y evaluar los distintos riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores, este análisis nos conducirá a poder adoptar en la obra un proceso de actuación preventiva, estableciendo las condiciones de seguridad óptimas que garanticen la integridad de los trabajadores no solo físicamente sino en el más amplio concepto de salud laboral.

Es por tanto premisa previa indispensable esta identificación de los riesgos laborales en las obras para afrontar con éxito los compromisos mediante los cuales la empresa constructora desarrollará desde el punto de vista preventivo cada una de las distintas actuaciones constructivas contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud para esta obra.

Esta evaluación inicial de riesgos, que su vez viene contemplada en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Profesionales, tendrá a efectos reales, el carácter de NORMA DE SEGURIDAD de obligado cumplimiento en el interior del recinto de la obra, por lo que viene a representar en la práctica un Plan Específico de Seguridad para cada actividad o fase constructiva que intervenga en el proceso de realización de este proyecto.

La evaluación e identificación de los riesgos laborales, establece, divulga e impone para esta obra, una serie de medidas preventivas y determina el comportamiento que se debe seguir o al que se deben ajustar las operaciones y la forma de actuación del trabajador y sus compañeros en cada uno de los tajos, comportamiento este extensivo a todas las empresas contratadas directa o indirectamente para esta obra por la empresa constructora principal


La evaluación inicial de riesgos elaborada en el Estudio de Seguridad y Salud, es solamente un documento informativo y genérico de los riesgos a que están expuestos los trabajadores, el posterior Plan de Seguridad y Salud elaborado por la empresa constructora y adaptado a las posibilidades de la misma, tendrá el carácter de verdadera Evaluación Inicial de Riesgos laborales que hace mención a la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 8

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 75/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

2.1.1 Identificación de los riesgos laborales de carácter genérico más frecuentes y medidas preventivas a adoptar

2.1.1.1 Identificación de los riesgos

- Caída de operarios al mismo nivel. (Tránsito por la obra)
- Caída de operarios a distinto nivel (Andamios, escaleras de mano, huecos, etc.)
- Caída de objetos sobre operarios en manipulación de los mismos.
- Caída de objetos sobre operarios (Trabajos a distintos niveles.)
- Choques o golpes contra objetos móviles.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Proyección de partículas a ojos.
- Cortes en manos y pies por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos cortantes o punzantes Atropello de vehículos.

2.1.1.2 Medidas preventivas a adoptar

Las medidas preventivas a adoptar con carácter general en una obra están encaminadas a ofrecer una protección colectiva y eliminar los riesgos detectados, por tanto, con carácter general, en la obra se adoptarán las medidas preventivas señaladas en el Anexo 1 adjunto y que le sean de aplicación.

2.1.2 Relación de las fases de obra e identificación de los riesgos laborales particulares a cada una de ellas y medidas preventivas

Esta obra la estudiaremos dividida en las siguientes fases de obra, que serán objeto de estudio detallado en anejos independientes:


- Demolición mecánica
- Desbroce mecánico
- Desbroce manual
- Demolición especial
- Demolición manual
- Excavación manual
- Excavación mecánica
- Excavación a cielo abierto
- Hormigonado con bomba
- Hormigonado directo
- Muros pantalla
- Taludes
- Hormigonado de cimientos con cubilote
- Encofrado de pilares
- Encofrado de forjados y losas
- Ferrallado de muros y pantallas
- Ferrallado de soportes y pilares
- Forjados de viguetas y bovedillas
- Consolidación de terrenos
- Entibaciones
- Estructura metálica
- Estructura de hormigón armado, cubilote
- Estructura de hormigón armado, bomba
- Albañilería
- Carpintería metálica
- Montaje de líneas eléctricas en alta tensión


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 9

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 76/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

3. Riesgos laborales que no pueden ser evitados. medidas preventivas. protecciones y eficacia de las mismas

3.1. Identificación de los riesgos laborales que no pueden ser evitado

Existe la máxima de seguridad que dice "Se ha de proteger la obra de forma que el trabajador este protegido, hasta el punto de que, aunque quiera accidentarse, no pueda".

Esta norma es claramente una quimera, pues en la práctica, por muy bien protegida que tengamos la obra y por muy bien estudiado y puesta en marcha que este el Plan de Seguridad de una obra, siempre habrá una multitud de causas que pueden originar un accidente. Bien conocido por todos es la gran movilidad que existe en una obra, llegado el caso de decirse que una obra es un ser vivo, que crece día a día y que está en continua evolución.

Es por esto por lo que intentar llegar a la protección integral total es prácticamente imposible. Por ello se ha de prever una serie de riesgos de carácter inevitables, los cuales hemos de intentar minimizar fundamentalmente con equipos de protección personal, prendas estas que por sí solas son claramente insuficientes pero que junto a los sistemas de protección colectiva hacen y logran una protección integral, mejorable con la propia evolución de la obra, pero que pueden ser considerado como el único realmente viable y constatable.

Entre estos riesgos inevitables, cabe destacar:

- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Contaminaciones acústicas.
- Lesiones por exposición a vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Vuelcos de maquinaria o vehículos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Caída de materiales en proceso de manipulación.
- Caída de materiales por desplome.
- Golpes o cortes con herramientas y/o materiales.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Caída de operarios al mismo nivel.

Caída de operarios a distinto nivel, por/en/desde:

- Zanjas.
- Escaleras fijas o móviles.
- Huecos de forjado.
- Andamios. Etc.

3.2. Medidas preventivas que palien los riesgos inevitables

Las medidas preventivas que palien los efectos de los riesgos inevitables son tan diversas como fases de obra estemos ejecutando, así hemos de tener en cuenta:


- Talud natural del terreno.
- Entibaciones.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 10

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 77/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Limpieza.
- Apuntalamientos.
- Redes.
- Mallazos.
- Pasos o pasarelas.
- Iluminación adecuada.
- Carcasas o resguardos de máquinas.
- Protección de escaleras.
- Sistemas de evacuación de escombros.
- Limpieza de zona de trabajo.
- Plataformas de descarga de materiales.
- Caminos de circulación.
- Andamios de seguridad.
- Barandillas.
- Etc.

También se ha de tener en cuenta que, aunque todos estos sistemas de seguridad estén correctamente ejecutados, hemos de prever el fallo y por tanto se ha de tener en cuenta la protección individual con el único fin de minimizar las consecuencias que puede originar un accidente de trabajo.

Por ello se ha de dotar a los trabajadores de las prendas de protección o equipos de protección individual que sean imprescindibles y que ello no sea en detrimento de la protección colectiva, única arma eficaz de combatir con cierto rigor técnico y eficaz la lacra de los accidentes en las obras de construcción, entre estas prendas tenemos:

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro mecánico.
- Mascarillas de filtros químicos.
- Guantes de lona y piel.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Pantallas de soldador.
- Herramientas aislantes.
- Etc.

3.3. Eficacia de las medidas preventivas


La eficacia de las medidas preventivas de los riesgos inevitables, no se puede evaluar de forma independientemente de las de los riesgos evitables, ya que partiremos de la base de que todos los riesgos han de ser evitados, por lo que evaluaremos la eficacia de las medidas adoptadas cuando o bien no se produzcan accidentes, en cuyo caso presumiremos que las mismas han sido eficaces, o por el contrario en la fatal consecución de un accidente, en la que una vez analizado el mismo adoptaremos las medidas pertinentes para que no pueda originarse nuevamente.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 11

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 78/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

4. Anexo 1. - Medidas preventivas de carácter genérico

4.1. Protección contra caídas de altura de personas y objetos

4.1.1 Redes de seguridad

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81- 650 - 80.

Pescantes de sustentación de redes en fachadas.

Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en chapa de acero de 3mm de espesor y 5 x 10 cm de sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

El conjunto del sistema queda constituido por paños de red de seguridad según norma UNE 81-650-80, colocadas con su lado menor (7 m) emplazado verticalmente, cubriendo la previsible parábola de caída de personas u objetos desde el forjado superior de trabajo y cuerdas de izado y ligazón entre paños también de poliamida de alta tenacidad de 10 mm de diámetro, enanos de anclaje y embolsamiento inferior del paño confeccionados con "caliqueños" de redondo corrugado de 8 mm de diámetro, embebidos en el canto del forjado y distanciados 50 cm entre sí; cajetines sobre el forjado u omegas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, situadas en voladizo y en el canto del forjado para el paso y bloqueo del mástil del pescante, sólidamente afianzados todos sus elementos entre sí, capaz de resistir todo el conjunto la retención puntual de un objeto de 100 kg. de peso, desprendido desde una altura de 6 m por encima de la zona de embolsamiento, a una velocidad de 2 m/seg.

Montaje

Deberá instalarse este sistema de red cuando se tengan realizados la solera de planta baja y un forjado.

Una vez colocada la horca, se instalará un pasador en el extremo inferior para evitar que el brazo pueda girar en sentido horizontal.

Ciclo normal de utilización y desmontaje

Los movimientos posteriores de elevación de la red a las distintas plantas de la obra, se ejecutarán siguiendo los movimientos realizados en la primera. El desmontaje se efectúa siguiendo el ciclo inverso al montaje. Tanto en el primer caso como en el segundo, los operarios deberán estar protegidos contra las caídas de altura mediante protecciones colectivas, cuando por el proceso de montaje y desmontaje las redes pierdan la función de protección colectiva.

NOTA: El sistema tradicional de protección de mástiles y redes puede ser sustituido, si así se ha previsto en el Proyecto, por pasarelas perimetrales en voladizo, tipo consola o ménsulas de soporte para redes horizontales. En cualquiera de los sistemas de protección colectiva contra caídas de altura que se adopte será preceptiva la homologación o certificación de idoneidad expedido por el fabricante.

4.1.2 Condena de huecos horizontales con mallazo


Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 12

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 79/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

4.1.3 Marquesinas rígidas

Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte generalmente metálica en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tablonos durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad inicial de 2 m/s.

4.1.4 Plataforma de carga y descarga

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas metálicas en voladizo. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m² de superficie.

Dotado de barandilla de seguridad de 1 m de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal.

El piso de chapa industrial lagrimeada de 3mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.

El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m² y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

4.1.5 Barandillas de protección

Antepechos provisionales de cerramiento de huecos verticales y perímetro de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m, constituidos por balaustre, rodapié de 20 cm de altura, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 1 m de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal suficiente.

4.1.6 Andamios apoyados en el suelo, de estructura tubular

Previamente a su montaje se habrán de examinar en obra que todos sus elementos no tengan defectos apreciables a simple vista, calculando con un coeficiente de seguridad igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Responsable Técnico del Contratista Principal a pie de obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

En el andamio de sujeción por pernos no se deberá aplicar a los mismos un par de apriete superior al fijado por el fabricante, a fin de no sobrepasar el límite elástico del acero restando rigidez al nudo.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablonos, carriles (perfiles en "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.


Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 13

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 80/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre 125 Kg/m², no será superior a 2.00 m

Para soportar cargas inferiores a 125 kg/m², la longitud máxima de los montantes será de 2,30 m

Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo. Únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras, así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas. En el caso de tratarse de algún modelo antiguo, carente de escaleras interiores, se dispondrá lateralmente y adosada, una torre de escaleras completamente equipada, o en último extremo una escalera "de gato" adosada al montante del andamio, equipada con aros salva caídas o sirga de amarre tensada verticalmente para anclaje del dispositivo de deslizamiento y retención del cinturón anti caídas de los operarios.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

- Quedará un pasaje mínimo de 0,60 m libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0,80 m). El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas, será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.
- Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.
- La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.
- El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico, será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tengan que realizar la plataforma con madera, esta será escuadrada con tablonos sanos, sin nudos y sin pintar y ofrecerá una resistencia suficiente para el objeto a que se destina
- Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.
- Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.
- No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.
- El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0,60 m de altura como mínimo.
- Las pasarelas o rampas de intercomunicación entre plataformas de trabajo tendrán las características enunciadas más adelante.

4.1.7 Andamio de Borriquetas


Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 14

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 81/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m, y entre 3 y 6 m se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de suficiente resistencia.

4.1.8 Andamios colgados móviles

NOTA: Su empleo debe ser restringido al máximo.

Los sistemas de sujeción, soportes, cables, mecanismos de elevación y plataformas de trabajo, deben estar avalados por algún organismo de certificación nacional o extranjero de solvencia técnica contrastada.

Se seguirán las instrucciones de montaje conforme a las especificaciones del fabricante, quedando prohibido intercambiar elementos entre sistemas y efectuar lastrados con materiales fungibles o inestables.

Los pescantes no deben contrapesarse de no ser homologados por el fabricante e instalados conforme a sus instrucciones de montaje. Por regla general, se anclarán al forjado mediante pernos roscados y piezas metálicas (en los forjados unidireccionales deberán abarcar tres viguetas), o bien redondos embutidos en el forjado que abracen la cola del pescante, provistos de tetones soldados para impedir el deslizamiento del cable portante.

Es básico en este tipo de andamiaje el que se efectúen revisiones antes de su empleo, principalmente en lo que se refiere a los cables de sustentación de la plataforma y el mecanismo de elevación de la misma.

El aparejo deberá disponer de los siguientes sistemas de seguridad:

- Trinquete de retención que actúa sobre el mecanismo interior, impidiendo su descenso.
- Trinquete que evita a la manivela girar en el sentido de descenso, a no ser que se accione intencionadamente el embrague.
- Freno de expansión accionado por el propio peso del andamio.
- Dispositivo de guías interiores para los cables, impidiendo que éstos se traben.

Se rechazarán todos los cables en los que se encuentren más del 10 % de hilos rotos, asimismo éstos estarán siempre libres de nudos, torceduras, "jaulas" u otros defectos.

Se deberá efectuar periódicamente (máximo 1 año) el desmontaje para la limpieza y cambio de piezas si fuera necesario, del mecanismo de elevación.


Se someterán siempre a una prueba a plena carga uniformemente repartida del doble a la que se prevea vaya a soportar, durante 24 horas a 1 m del suelo, manteniendo horizontalmente la andamiada. Para trabajos habituales comúnmente utilizados, ésta carga viene a ser de 500 kg.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 15

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 82/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Si los módulos de andamio se unen entre sí, la máxima longitud horizontal de la andamiada no superará en ningún caso 8 m. Es decir, si los módulos son de 2,65 m de longitud, no sobrepasarán las tres unidades.

En todo caso, la unión de andamios se efectuará mediante dispositivos de seguridad o trinquetes dispuestos en los puntos de articulación que rigidicen la andamiada en caso de rotura de cables o aparejos.

Al montar la andamiada se dispondrán en los extremos liras extremas, y en los intermedios liras intermedias, que permitan el paso de los operarios.

Efectuar la operación de ascenso y descenso con tantos operarios como mecanismos de elevación existan, para que, de esta forma, la plataforma ascienda o descienda asegurando en todo momento su horizontalidad.

La plataforma deberá permanecer horizontal durante los trabajos.

No sobrecargar las plataformas de trabajo con materiales u otros elementos.

Se controlará el buen estado de la superficie de tránsito de la plataforma, no debiéndose pintar si ésta es de madera salvo con barnices transparentes, para evitar que queden ocultos posibles defectos.

En andamios colgados aislados, así como en los módulos de esquina y retranqueo, se añadirán verticales y paralelos a los cables de suspensión, otros segundos cables que quedarán en su parte superior amarrados sólidamente a la estructura, pero en lugar diferente a los pescantes de los cables de suspensión, equipados con dispositivos tipo "seguricable" fijado al andamio con independencia del aparejo de elevación y descenso. Este sistema es el único que garantiza la estabilidad de la plataforma en caso de fallo o rotura de los elementos de sustentación.

Los operarios que trabajen sobre estos andamios deben utilizar cinturón de seguridad anticaídas (dotados de arnés tipo paracaidista), que sujetarán a puntos fijos de la estructura o a sirga de seguridad dotada de nudo de seguridad deslizante y autoestrangulable al entrar en carga, o dispositivo de deslizamiento y anclaje anticaídas, suspendida y amarrada a un punto fijo de la estructura del edificio, situado por encima de la plataforma de trabajo. Esta medida de seguridad, aconsejable para todo trabajo en altura sobre plataformas móviles, será rigurosamente obligatoria en tajos sobre andamios colgantes aislados y módulos esquineros que carezcan del segundo cable de seguridad y dispositivo "seguricable" perfectamente instalado.

4.1.9 Cargas

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

La barandilla perimetral estará equipada con rodapiés de 0,20 m de altura.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m de la línea de alta tensión más próxima, ó 3 m en baja tensión.

Características de las tablas ó tablones que constituyen las plataformas:


- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos: Será de elección preferente el abeto sobre el pino.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 16

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 83/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4 x 15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lías a las borriquetas.

Estará prohibido el uso de esta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.

A partir de 2 m de altura habrá que instalar barandilla perimetral completa ó, en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable de acero tensas.

4.1.10 Plataformas de trabajo

Durante la realización de los trabajos, las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características:

- Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho).
- La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadria de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm si se trata de abeto).
- Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m.
- Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
- No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm), únicamente rebasarán esta distancia cuando tenga que volar 0.60 m, como mínimo de la arista vertical en los ángulos formados por paramentos verticales de la obra.
- Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

4.1.11 Altura mínima a partir del nivel del suelo

La distancia entre el pavimento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 2.00 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 2.00 m.

4.1.12 Pasarelas

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre huecos, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto, realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.


- Su anchura útil mínima será de 0,80 m.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 17

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 84/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Dispondrá de barandillas completas a alturas de acceso con diferencias de nivel superiores a 2 m
- Inclinación máxima admisible: 25 %.
- La nivelación transversal debe estar garantizada.
- Su superficie debe ser lisa y antideslizante.

4.1.13 Protecciones y resguardos en máquinas

Toda la maquinaria utilizada durante la fase de obra objeto de este procedimiento, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

4.1.14 Escaleras portátiles

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

- Largueros de una sola pieza.
- Peldaños bien ensamblados, no clavados.
- En las de madera el elemento protector será transparente.
- Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.
- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

En las inmediaciones de líneas eléctricas se mantendrán las distancias de seguridad. Alta tensión: 5 m. Baja tensión: 3 m.

Las escaleras de tijeras estarán provistas de cadenas ó cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.

4.1.15 Escaleras de mano de un solo cuerpo

No deberán salvar más de 5 m de altura, a no ser que estén reforzadas, siempre se acuerdo con las condiciones y limitaciones establecidas por el fabricante.

La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.


La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo. Escaleras de mano telescópicas:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 18

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 85/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación, además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 12 m.
- Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
- La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm, siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

4.1.16 Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la trayectoria de los equipos, en su aproximación a la zona de colocación o acopio, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

4.1.17 Aparatos elevadores (Grúas torre)

Básicamente deberán comprobarse los siguientes sistemas preventivos de reglaje durante su utilización:

- Traslación.
- Momento de vuelco.
- Carga máxima.
- Final de recorrido de gancho de elevación.
- Final de recorrido de carro.
- Final de recorrido de orientación.
- Anemómetro.
- Seguridad eléctrica de sobrecarga.
- Punteado para paso de simple a doble reenvío.
- Seguridades físicas para casos especiales.
- Seguridades físicas de los medios auxiliares accesorios para el transporte y elevación de cargas.

Seguridad de traslación

Se coloca en la parte inferior de la grúa torre, adosada a la base y consiste normalmente en un microrruptor tipo "lira" o similar que, al ser accionado por un resbalón colocado en ambos extremos de la vía, detiene la traslación de la grúa en el sentido deseado y permite que se traslade en sentido opuesto. Los resbalones se colocan como mínimo 1 m antes de los topes de la vía y éstos un metro antes del final del carril, de esta forma queda asegurada eléctrica y mecánicamente la parada correcta de la traslación de la grúa.

Seguridad de momento de vuelco

Es la medida preventiva más importante de la grúa, dado que impide el trabajar con cargas y distancias que pongan en peligro la estabilidad de la grúa.

En las grúas torre normales, la seguridad de momento consiste en una barra situada en alguna zona de la grúa que trabaje a tracción (p.e. atado de tirante) y que dicha tracción sea proporcional al momento de vuelco de la carga. En las grúas autodesplegables, este dispositivo de seguridad va colocado en el tirante posterior. En ambos casos, se gradúa la seguridad de tal forma que no corte con la carga nominal en punta de flecha e impide los movimientos de "elevación y carro adelante", al sobrecargar por encima de la carga nominal en punta de flecha.


En grúas de gran tamaño, puede ser interesante el disponer de dos sistemas de seguridad antivuelco, graduados para carga en punta y en pié de flecha, por variación de sensibilidad. A su vez, el sistema


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 19

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 86/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

de seguridad puede ser de una etapa (o corte directo) o de tres etapas con aviso previo (bocina, luz y corte).

Seguridad de carga máxima

Es el sistema de protección que impide trabajar con cargas superiores a las máximas admitidas por el cabrestante de elevación, es decir, por la carga nominal del pie de flecha.

Normalmente van montadas en pie de flecha o contraflecha y están formadas por arandelas tipo "Schnor", accionadas por el tiro del cable de elevación. Al deformarse las arandelas, accionan un micro ruptor que impide la ELEVACION de la carga y en algunos modelos, también que el carro se traslade hacia ADELANTE. Se regulan de forma que con la carga nominal no corten y lo hagan netamente, al sobrepasar esta carga nominal como máximo en un 10%.

Seguridad de final de recorrido de gancho de elevación

Consiste en dos microrruptores, que impiden la elevación del gancho cuando éste se encuentra en las cercanías del carro y el descensor del mismo por debajo de la cota elegida como inferior (cota cero). De esta forma, se impiden las falsas maniobras de choque del gancho contra el carro y el aflojamiento del cable de elevación por posar el gancho en el suelo.

Seguridad de final de recorrido de carro

Impide que el carro se traslade más adelante o más atrás que los puntos deseados en ambos extremos de la flecha. Su actuación se realiza mediante un reductor que acciona dos levas excéntricas que actúan sobre dos microrruptores, que cortan el movimiento ADELANTE en punta de flecha y ATRAS en pie de flecha.

Como complemento, y más hacia los extremos, se encuentran los topes elásticos del carro que impiden que éste se salga de las guías, aunque fallen los dispositivos de seguridad.

Seguridad de final de recorrido de orientación

Este sistema de seguridad es de sumo interés cuando se hace preciso regular el campo de trabajo de la grúa en su zona de orientación de barrido horizontal (p.e. en presencia de obstáculos tales como edificios u otras grúas). Normalmente consiste en una rueda dentada accionada por la corona y que, a través de un reductor, acciona unas levas que actúan sobre los correspondientes microrruptores.

Funciona siempre con un equipo limitador de orientación, que impide que la grúa de siempre vueltas en el mismo sentido. El campo de reglaje es de 1/4 de vuelta a 4 vueltas y permite que la "columna montante" del cable eléctrico no se deteriore por torsión.

En las grúas con cabestraste en mástil o "parte fija" ayuda a la buena conservación del cable de elevación.

Anemómetro

Sirve para avisar y detener la grúa cuando la velocidad del viento sobrepasa determinados valores. Se taran normalmente para avisar (bocina) entre 40/50 Km/h y para parar la grúa entre 50/60 Km/h.

Consiste en un anemómetro provisto de 2 microrruptores colocados de forma que su accionamiento se efectúe a las velocidades previstas.


Debe colocarse en los lugares de la grúa más expuestos a la acción del viento (p.e. en punta de torreta).


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 20

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 87/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Seguridades eléctricas de sobrecarga

Sirven para proteger los motores de elevación de varias velocidades, impidiendo que se puedan elevar las cargas pesadas a velocidades no previstas. Para ello, existe un contactor auxiliar que sólo permite pasar por ejemplo de 2ª a 3ª velocidad, cuando la carga en 2ª da un valor en Amperios menor al predeterminado. Este sistema de seguridad suele ser independiente de los relés térmicos.

Normas de carácter general

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Las eslingas llevarán estampilladas en los casquillos prensados la identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.

En las fases de transporte y colocación de las armaduras, en ningún momento los operarios estarán debajo de la carga suspendida. La carga deberá estar bien repartida y las eslingas o cadenas que la sujetan deberán tener argollas ó ganchos con pestillo de seguridad.

El gruísta antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera, frenos y velocidades, así como de los limitadores de giro, si los tuviera.

Si durante el funcionamiento de la grúa se observara que los comandos de la grúa no se corresponden con los movimientos de la misma, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra.

Se seguirán las siguientes normas de seguridad:


- Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
- No se realizarán tiros sesgados.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruísta, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 21

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 88/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

4.1.18 Eslingas de cadena

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

4.1.19 Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

4.1.20 Cable "de llamada"

Seguricable paralelo e independiente al principal de izado y sustentación de las cestas sobre las que tenga que trabajar el personal: Variables según los fabricantes y los dispositivos de afianzamiento y bloqueo utilizados.

4.1.21 Adecuación del tajo en el lugar de carga

Establecer un canal de entrada y salida de las unidades de acopio y evacuación de materiales en general Establecer un ritmo de trabajo que evite las acumulaciones.

Trabajar desde la cota superior hacia la inferior para aprovechar la fuerza de la gravedad.

4.1.22 Caída de objetos

Se evitará el paso de persona bajo las cargas suspendidas en todo caso se acotarán las áreas de trabajo.

Las parrillas de armaduras empleadas para la realización de muros pantalla se colgarán para su transporte por medio de vigas de reparto o eslingas de brazos múltiples para asegurar el izado sin tensiones, bien eslingadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

El izado de los materiales alargados, se realizará manteniendo la horizontalidad de los mismos. Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

4.1.23 Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.


En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 22

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 89/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

En verano, proceder al regado previo de las zonas de paso y de trabajo que puedan originar polvareda durante el trasiego de armaduras.

Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.,) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

La distancia mínima entre las partes móviles más salientes de la maquinaria empleada para el preformado, acopios de armaduras y alcance de las mismas, y los obstáculos verticales más próximos, será de 70 cm en horizontal y 2,50 m en altura en los obstáculos horizontales para evitar alcances a personas.

4.1.24 Protección de personas contra contactos eléctricos

La instalación eléctrica estará ajustada al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión avalada por instalador homologado.

Cables adecuados a la carga que han de soportar, conexiones a las bases mediante clavijas normalizadas, blindadas e interconexión con uniones antihumedad y antichoque.

Fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores. Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 78 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas. Todos los circuitos de suministro a las máquinas a instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Los cables eléctricos que presenten defectos de recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{tensión (en KV)}/100$.

Tajos en condiciones de humedad muy elevada: es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

4.1.25 Prevención de incendios, orden y limpieza

Junto a los acopios de materiales combustibles, en oficinas y almacenes, se dispondrá de unos extintores adecuados en número y capacidad al riesgo de incendio de la zona.

El grupo electrógeno tendrá en sus inmediaciones un extintor con agente seco o producto halogenado para combatir incendios. Como es obvio, no se debe utilizar jamás agua o espumas, para combatir conatos de incendio en grupos electrógenos o instalaciones eléctricas en general.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de aparcamiento de maquinaria en general.


4.1.26 Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo


Establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Estará terminantemente prohibido colocar focos para alumbrado reposando sobre las armaduras.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsula que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 90/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Se efectuarán apuntalamientos cuando los encofrados no tengan garantías de estabilidad durante la fase de colocación de armaduras. Se ejecutarán recalces cuando el comportamiento de la cimentación contigua o el terreno inestable contiguo a la zona de armado lo exija.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de conformación y montaje de armaduras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

4.1.27 Señalización de seguridad

El Real Decreto 485/97 de 14 de Abril, BOE de 23/4/97 establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

Señales de prohibición

- Forma: Circulo
- Color de seguridad: Rojo
- Color de contraste: Blanco
- Color de Símbolo: Negro

Señales de indicación de peligro

- Forma: Triángulo equilátero
- Color de seguridad: Amarillo
- Color de contraste: Negro
- Color de símbolo: Negro

Señales de información de seguridad

- Forma: Rectangular
- Color de seguridad: Verde
- Color de contraste: Blanco
- Color de símbolo: Blanco

Señales de obligación

- Forma: Circulo
- Color de seguridad: Azul
- Color de contraste: Blanco
- Color de símbolo: Blanco

Señales de información

- Forma: Rectangular
- Color de seguridad: Azul
- Color de contraste: Blanco
- Color de símbolo: Blanco

Señalización y localización equipos contra incendios


- Forma: Rectangular
- Color de seguridad: Rojo
- Color de contraste: Blanco


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 24

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 91/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

- Color de símbolo: Blanco

Las dimensiones de las señales serán las siguientes:

- La superficie de la señal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, siendo L la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (formula aplicable para $L < 50$ m).

En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 175, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por letreros preventivos auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la señal normalizada de seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

Este tipo de señales se encuentran en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).

4.1.28 Cinta de señalización y de delimitación de zona de trabajo

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal.

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

4.1.29 Señales óptico acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que ocasionalmente puedan intervenir en la evacuación de materiales de la excavación manual deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

4.1.30 Iluminación

Se atenderá a lo dispuesto por el R.D. 486/1.997


- Zonas de paso: 50 lux.
- Zonas de trabajo: 200 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 25

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 92/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

5. Pliego de condiciones

5.1. Planificación y organización de la seguridad y salud laboral

5.1.1 Ordenación de la acción preventiva

5.1.1.1 Criterios de selección de las medidas preventivas

- Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:
- Identificar los riesgos laborales que puedan ser evitados, con indicación de las medidas preventivas. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. (Ergonomía)
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores, formación e información.
- En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

5.1.1.2 Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, orientando esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponiendo de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

La empresa constructora deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de Seguridad y Salud laboral, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

5.1.1.3 Coordinación de actividades empresariales

Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.


Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre Seguridad y Salud laboral en el trabajo.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 26

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 93/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

Se vigilará que los trabajadores autónomos cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

5.1.2 Organigrama funcional

5.1.2.1 Servicios de Prevención

En los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, dispondrán de servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos. El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el contratista directamente.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores. Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia. La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra, todo ello al amparo de dispuesto por el R.D. 39/97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

5.1.2.2 Los representantes de los trabajadores

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud laboral en el Trabajo, de acuerdo con el anexo IV del R.D. 39/97.

El contratista deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de "sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reitera con la periodicidad necesaria.

5.1.2.3 Comité de Seguridad y Salud


Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con más de 50 trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el contratista o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 27

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 94/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

5.1.2.4 Coordinador de Seguridad y salud Laboral, técnicos y mandos intermedios

El contratista deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del Estudio de Seguridad y Salud laboral y será su representante e interlocutor ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el contratista habrá de dar conocimiento al Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El coordinador de la seguridad deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del Estudio de Seguridad y Salud y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el contratista deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma.

5.1.2.5 Coordinación de los distintos órganos especializados

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la Seguridad y Salud laboral del conjunto de la obra.

El contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Estudio de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El contratista principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

5.2. Normas generales de seguimiento y control

5.2.1 Toma de decisiones


Con independencia de que por parte del contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Autoridad Laboral se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá al responsable de la prevención, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 28

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 95/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable de la Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

5.2.2 Evaluación continua de los riesgos

Por parte del contratista principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud laboral, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado, antes de reiniciar los trabajos afectados.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el contratista deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

5.2.3 Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaren indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el contratista deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el contratista deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud laboral, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra.

El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud laboral y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

5.2.4 Adecuación de las medidas preventivas y adopción de medidas correctoras


Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable de la Seguridad y Salud laboral su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 29

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 96/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Cuando el responsable de la Seguridad y Salud laboral observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud laboral y requiriese la adopción de las medidas correctoras que procedan, vendrá obligado su ejecución en el plazo que se fije para ello. A la empresa constructora, no le será exigible por la Autoridad Laboral ni por la Propiedad, la responsabilidad "in vigilando", de las diversas empresas de contrata no vinculadas contractualmente, de forma directa o indirecta con ella.

5.2.5 Paralización de los trabajos

Cuando se observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, se dispondrá la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo, así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del contratista principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

5.2.6 Registro y comunicación de datos e incidencias

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud laboral. Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Organismos de la Administración autónoma, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud laboral y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el contratista principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y salud laboral que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud laboral


Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del contratista, y a ellos deberán tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 30

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 97/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

5.2.7 Colaboración con el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud laboral

El contratista deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud laboral cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia.

El contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El contratista habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes.

Del resultado de las visitas a obra del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

5.2.8 Reuniones de seguimiento y control interno

Las reuniones de seguimiento y control interno de la Seguridad y Salud laboral de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la Seguridad y Salud laboral de la obra.

En las reuniones del Comité de S. y S., participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. El contratista o su representante vienen obligados a proporcionar al responsable de Seguridad y Salud laboral cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.


Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes, o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan.



Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 31

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 98/289	

 	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el contratista principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 32

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 99/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

6. Formación e información

6.1. Acciones formativas

6.1.1 Normas generales

Como mínimo los Delegados de Prevención y sucesivamente todo el personal recibirá formación de acuerdo con el Anexo IV del R.D. 39/97.

El contratista está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

6.1.2 Contenido de las acciones de formación


- A) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:
- Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra.
 - Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
 - Normativa sobre Seguridad y Salud laboral. Factores técnicos y humanos.
 - Elección adecuada de los métodos de trabajo para atenuar el trabajo monótono y repetitivo. Protecciones colectivas e individuales.
 - Salud laboral.
 - Socorrismo y primeros auxilios.
 - Organización de la Seguridad y Salud laboral de la obra. Responsabilidades.
 - Obligaciones y derechos de los trabajadores.
- B) A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:
- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud laboral Causas y consecuencias de los accidentes.
 - Normas de Seguridad y Salud laboral (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc).
 - Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
 - Socorrismo y primeros auxilios.
 - Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
 - Salud laboral.
 - Obligaciones y derechos.
- C) A nivel de representantes de los trabajadores en materia de SEGURIDAD Y SALUD LABORAL, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:
- Investigación de los accidentes y partes de accidentes. Estadística de la siniestralidad.
 - Inspecciones de seguridad.
 - Legislación sobre Seguridad y Salud laboral. Responsabilidades.
 - Coordinación con otros órganos especializados.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 33

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 100/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

6.1.3 Organización de la acción formativa

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud laboral contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de Seguridad y Salud laboral sean los más aconsejables en cada caso.

En el Plan de Seguridad y Salud laboral que haya de presentar el contratista se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impetración, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

6.2. Instrucciones generales específicas

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El contratista habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento y otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el contratista o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

6.3. Información y divulgación

El contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:


Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuesto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 34

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 101/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el contratista, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.

La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo.

Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.

El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el contratista o sus representantes en la obra, sobre:

Obligaciones y derechos del contratista y de los trabajadores.

Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención. Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.

Organigrama funcional del personal de Seguridad y Salud laboral de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.

Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.

Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se les suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El contratista deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud laboral aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra.

En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El contratista o sus representantes deberán proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud laboral toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.


El contratista deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 35

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 102/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

El contratista deberá publicar mediante cartel indicado, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la Seguridad y Salud laboral de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría a cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

6.4. Atribuciones Generales de Seguridad del personal facultativo de obra

Independiente de las atribuciones, obligaciones y responsabilidades que el R.D.1426/97 establece para los Responsables de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra y durante la elaboración del proyecto, las cuales vienen definidas en el mismo.

La empresa constructora en su estructura de gestión empresarial tiene fijado para todos sus Centros de Trabajo, el sistema de "Seguridad Integrada", es decir considera que la Seguridad, la Higiene, la Prevención de Pérdidas y el Control de la Calidad Total, son tareas directivas a realizar por las diferentes "Líneas de Mando" habituales en la misma y que incluyen desde la Alta Dirección hasta Jefes de Equipo, Capataces así como los Responsables Técnicos a pie de obra de las empresas subcontratadas, siendo todos ellos, y a su nivel, Supervisores de Seguridad. Por principio, el Supervisor es responsable de cuantas actividades se desarrollen en su área de competencia, incluyendo naturalmente, la seguridad de las personas e instalaciones a su cargo.

A la hora de establecer prioridades, la Prevención de Accidentes ocupa el mismo nivel de importancia que la Producción, la Calidad y los Costos.

A continuación, van descritas las más relevantes funciones de tipo general, entre las que destacan:

1. Encargados de que todos los que participan en una operación bajo su mando reciben el entrenamiento adecuado para la realización de los trabajos a ellos encomendados con un grado aceptable de aseguramiento de la calidad y del control de los riesgos para las personas y las cosas.
2. Encargados de que los Planes de Seguridad que afecten a su área de trabajo estén actualizados, a disposición de los ejecutantes y que sea exigido su cumplimiento.
3. Encargados de que exista la información suficiente sobre los riesgos de exposición a los productos, medios auxiliares, máquinas y herramientas utilizadas en su área de responsabilidad. Si no existiese, deberá solicitarla al suministrador o departamento competente para facilitarla, y en última instancia, al Director o Responsable de su Centro de Trabajo.
4. Encargados de que en su área se cumpla con el programa de Seguridad, previamente establecido.
5. Encargados de que exista en su área de responsabilidad y se realice prácticamente un programa rutinario de comprobación del entorno laboral, los medios, aparatos y dispositivos que existan en relación con la Prevención. En particular:

Prendas y Equipos de Protección Individual, su estado y mínimos de utilización. Sistemas de Protección Colectiva y su eficacia preventiva.

Equipos de detección de riesgos higiénicos y comprobación del medio ambiente de trabajo.

Estado de limpieza y salubridad de las instalaciones de implantación provisional a utilizar por el personal de obra. Estado y funcionamiento de los recipientes de gases a presión, retimbrado de los mismos y válvulas de seguridad. Mangueras y juntas de expansión.


Maquinaria, máquinas herramientas, instrumentos críticos, medios auxiliares, aparatos de elevación, herramientas y en general todos aquellos sistemas o equipos que se consideren problemáticos o peligrosos en condiciones normales de trabajo.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 36

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 103/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Condiciones climatológicas adversas.

Almacenamiento de productos tóxicos, contaminantes y/o peligrosos. Etc.

- Encargados de efectuar las revisiones de Seguridad del área a su cargo, en relación con las distintas operaciones que allí se realicen. En el caso de que su realización se salga fuera de su competencia, solicitarla de los correspondientes Servicios o Especialistas, propios o concertados.
- Encargados de informar, mediante reuniones de seguridad, charlas de tajo u otros medios, siempre que ocurra un accidente o incidente potencialmente importantes en su área de responsabilidad, para su estudio y análisis o cuando lo crea oportuno para la motivación o la formación en Prevención.
- Encargados de solicitar a su superior jerárquico y cumplir las revisiones de seguridad de nuevas instalaciones, así como sugerir mejoras para la modificación de las existentes.
- Encargados asimismo de garantizar la clasificación de los riesgos y la prelación de los distintos niveles preventivos en la utilización de todos los productos y energías incluidos en los procesos de trabajo desarrollados en su área.
- Encargados de preparar los trabajos e instalaciones para realizar las tareas de Mantenimiento Preventivo, proporcionando a los ejecutantes la información y los medios necesarios para su realización con seguridad.
- Encargados de cumplir y hacer cumplir la reglamentación vigente en materia de seguridad, las Normas Internas de Seguridad de su propia empresa y las contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en lo que respecta al personal propio como al subcontratado.
- Encargados de notificar jerárquicamente a su Dirección la producción de cualquier incidente o accidente que ocurra en sus instalaciones e iniciar la investigación técnica del mismo, así como el establecimiento de medidas preventivas, con independencia de que se hayan producido o no daños.
- Realización de la parte que les corresponda de las tareas y actividades señaladas en el estudio de seguridad y salud y controles administrativos. En aras del perfeccionamiento y simplificación de los mismos, aportará las sugerencias de mejora y simplificación que estime necesarios, a sus superiores jerárquicos.
- Establecer un programa básico de Mantenimiento preventivo de las instalaciones, utillaje, máquinas, herramientas y equipos de protección individual y colectivos correspondientes a su área de responsabilidad.

6.5. Funciones Específicas de Seguridad

6.5.1 Dirección de obra

La empresa constructora y Responsables Técnicos de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:


- Tienen la máxima responsabilidad en materia de Producción y Condiciones de Trabajo, en función de sus atribuciones sobre la "Línea Ejecutiva".
- Asignan responsabilidad y autoridad delegada a los Mandos en materia de prevención de accidentes y control de aseguramiento de la calidad del personal y actividades sometidos a su jurisdicción.
- Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de Seguridad atendiendo las sugerencias de los especialistas, propios o externos, asesores de seguridad, así como a los restantes órganos ejecutivos de la Empresa competentes en la mejora de las Condiciones de Trabajo.
- Promulgan las políticas en materia de prevención de la siniestralidad y mejora de las condiciones de trabajo en la empresa, y las hace cumplir.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 37

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 104/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

5. Dentro de sus respectivas competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar las políticas de mejora de las condiciones de trabajo.
6. Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención, adecuado para cualificar a los Técnicos y Cuadros de Mando bajo su jurisdicción.
7. Aprueban, a iniciativa propia o propuesta del Comité de Seguridad e Higiene, la concesión de premios o sanciones de los Cuadros de Mando que dependan jerárquicamente de él, y que a su juicio sean acreedores a las mismas, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

6.5.2 Jefes y Técnicos de obra

Los responsables Técnicos de obra de la empresa constructora y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:

1. Tienen responsabilidad y autoridad delegada en materia de Producción y Condiciones de Trabajo en función de sus competencias sobre el personal de la "Línea Productiva" sometido a su jurisdicción, y de las Empresas de Subcontrata que estén a su mando.
2. Asignan responsabilidades y autoridad delegada en materia de prevención de accidentes a los Cuadros de Mando y Técnicos, del personal a su cargo, tanto propios como subcontratado.
3. Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad, según lo recomendado por la Dirección de la empresa, Dirección Facultativa de la Obra y Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo (propia y de las empresas subcontratadas).
4. Supervisan y colaboran en el análisis y propuestas de solución de la investigación técnica de los accidentes ocurridos en la obra (tanto del personal propio como subcontratado), mediante la cumplimentación del documento establecido al efecto, adoptando de inmediato las medidas correctoras que estén a su alcance.
5. Divulgan la política general de la empresa en materia de seguridad y medicina preventiva, dentro de su jurisdicción, y velan por su cumplimiento, así como de mantener unos niveles altos en la relación productividad y condiciones de trabajo.
6. Dentro de sus competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar la política de prevención en las obras a su cargo.
7. Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención adecuado para cualificar a los Técnicos, Cuadros de Mando y Personal de Producción, dentro de su jurisdicción.
8. Presiden el órgano colegiado de seguridad que en función del volumen e importancia de la obra, se considere oportuno establecer (p.e. Comisión General de Seguridad e Higiene de Empresas de Contrata, Comisión de Seguridad e Higiene de Subcontratistas, Círculos de Seguridad o Comité de Seguridad e Higiene). En obras de menor volumen despachará regularmente con el o los Delegados de Prevención.
9. Controlan el cumplimiento y materialización de los compromisos adquiridos en el E.B.S.S. de aquellas obras que lo tengan establecido por ley.
10. Proponen a sus superiores jerárquicos y/o al Comité de S. e H. los nombres y circunstancias del personal a su mando, que a su juicio sean acreedores de premio o sanciones graves o muy graves, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
11. Exigirán a las empresas contratadas o subcontratadas el cumplimiento riguroso de las cláusulas de Seguridad anejas al contrato pactado con la empresa constructora.

6.5.3 Mandos Intermedios

Los mandos intermedios, Encargados, Capataces, Jefes de Equipo o de Brigada y Técnicos Especialistas a pie de obra de la empresa constructora y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes:


1. Son responsables de la seguridad y condiciones de trabajo de su grupo de trabajadores.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 38

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 105/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01


2. Son responsables de la seguridad del lugar de trabajo, orden y limpieza, iluminación, ventilación, manipulación y acopio de materiales, recepción, utilización y mantenimiento de equipos.
3. Cuidarán de que se cumplan las normas relativas al empleo de prendas y equipos protectores.
4. Son responsables de que se presten con rapidez los primeros auxilios a los lesionados.
5. Deben informar a su Mando Superior e investigar técnicamente todos los accidentes producidos en su área de responsabilidad, analizando las causas y proponiendo soluciones, mediante el documento establecido al efecto en el presente E.S.S. "Informe Técnico de Investigación de Accidente" (ITIA).
6. Facilitarán gratuitamente a los trabajadores los medios de protección personal homologados por el Ministerio de Trabajo o normalizados para todo el personal de la empresa constructora. Entra dentro de sus competencias, asegurarse el acopio suficiente y suministro de estos materiales, así como el control documental de su entrega y seguimiento de su correcta utilización. Los operarios de empresas subcontratadas que incumplan con el compromiso de su empleador respecto a la correcta utilización de Equipos de Protección Individual y Sistemas de Protección Colectiva, para la realización de sus trabajos, fijados en las cláusulas de seguridad anejas al contrato pactado con la empresa constructora, verán subsanadas por parte de la misma, las situaciones de riesgo voluntariamente asumidas, imputando íntegramente la repercusión de su coste en la certificación a abonar al subcontratista del cual dependa.
7. Mantendrá reuniones informales de seguridad con sus productores y responsables de las empresas subcontratadas, tratando también de los temas de seguridad con los trabajadores por separado.
8. Fomentarán y estimularán los cometidos de los Delegados de Prevención a su cargo.
9. Colaborará con los Representantes legales de los Trabajadores en cuantas sugerencias de carácter preventivo puedan aportar.
10. Cumplirán personalmente y harán cumplir al personal y subcontratistas a sus órdenes la normativa legal vigente en materia de prevención y las Normas de Seguridad de carácter interno de la empresa constructora, así como las específicas para cada Centro de Trabajo fijada por el Estudio de seguridad y Salud y el Plan de seguridad y salud.
11. Tienen responsabilidad y autoridad delegada de la Alta Dirección de su empresa en materia de seguridad en función de sus atribuciones sobre el personal de la Línea Productiva y subcontratistas sometidos a su jurisdicción.
12. Asignan responsabilidades y autoridad delegada al personal de producción cualificado en materia de prevención de accidentes, sobre los trabajadores y subcontratistas que estén a cargo de ellos.
13. Darán a conocer al personal a su cargo y subcontratistas, las directrices de prevención que sucesivamente adopte la Empresa y la Dirección Facultativa de la Obra, velando por su cumplimiento.
14. Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad que afecten a este Centro de Trabajo, según lo recomendado por los órganos de la empresa constructora y de la Dirección Facultativa, competentes en materia de prevención.
15. Dentro de sus competencias autorizarán los gastos necesarios para desarrollar la política en su Centro de Trabajo.
16. Procederán a una acción correctora cuando observen métodos o condiciones de trabajo inseguras e interesarán a aquellas personas, departamentos, empresas subcontratadas, Dirección Facultativa o Propiedad, según proceda, que por su situación o competencias puedan intervenir en la solución de aquellos problemas que escapen a sus medios y competencias técnicas.
17. Tienen la facultad de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes, siempre que no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos o minimizarlos.
18. Realizarán y supervisarán mensualmente la inspección de seguridad y de mantenimiento preventivo de los diferentes tajos y equipos de la obra a su cargo.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 39

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 106/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

19. Intervendrán con el personal a sus órdenes en la reducción de las consecuencias de siniestros que puedan ocasionar víctimas en el Centro de Trabajo y prestarán a éstos los primeros auxilios que deban serles dispensados. Fomentará y estimulará los cometidos de los Socorristas del Centro de Trabajo a su cargo.
20. Promocionarán y facilitarán el adiestramiento profesional de sus trabajadores, seleccionándolos y controlando se observen las prácticas de trabajo habituales para el correcto desempeño de cada oficio.
21. Dentro de sus posibilidades, promocionarán y facilitarán la formación en materia de prevención del personal a su cargo.
22. Exigirán a las empresas contratadas y Subcontratistas el cumplimiento de las cláusulas de Seguridad anejas al contrato pactado con la empresa constructora

6.5.4 Representantes legales del Personal de la empresa constructora

Corresponde a los órganos de representación del Personal y los Representantes Sindicales, de acuerdo con lo dispuesto en el Estatuto de los Trabajadores y la Ley Orgánica de Libertad Sindical, la vigilancia y control de la puesta en práctica de la normativa de aplicación en materia de seguridad, patología laboral y condiciones de trabajo, formulando en su caso, y en su calidad de representantes, las acciones legales oportunas ante la empresa y los órganos de jurisdicción competentes.

Las funciones básicas de los Representantes legales de los Trabajadores en el área de la Prevención de Riesgos en la empresa serán las definidas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

6.5.5 Delegados de Prevención

La empresa constructora y cada una de las empresas contratadas, con más de 5 trabajadores a pie de obra, tendrá nombrado un Delegado de Prevención.

Su cualificación técnica estará avalada por documento expedido por el Servicio de Seguridad de su Mutua de Accidentes de Trabajo, con antelación a su nombramiento definitivo, que deberá estar acreditado ante la Inspección Provincial de Trabajo.

Sus funciones como Delegados de Prevención, serán compatibles con las que normalmente preste en la Línea Productiva el trabajador designado al efecto y tendrán las competencias legales que dicta la citada Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

6.5.6 Trabajadores


1. Los trabajadores de la empresa constructora, de las empresas subcontratadas y los trabajadores autónomos, realizarán su actividad de conformidad con las prácticas de seguridad establecidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. y aceptadas en la especialidad que desarrolle.
2. Deben dar cuenta a su Encargado de las condiciones, averías o prácticas inseguras apreciadas en equipos, personal propio o ajeno que puedan implicar directamente a la empresa constructora o a terceros en las inmediaciones de la obra.
3. Hacer sugerencias de mejora de las medidas de prevención y protección a los mandos responsables de su materialización.
4. Usar correctamente los Equipos de Protección Individual (EPI), homologados por el Ministerio de Trabajo o normalizado en la obra, cuidando de su perfecto estado y conservación.
5. Someterse a los reconocimientos médicos preceptivos y a las vacunaciones ordenadas por las Autoridades Sanitarias competentes o por el Servicio Médico de Empresa.
6. Cuidar y mantener su higiene personal, en evitación de enfermedades contagiosas o molestas para sus compañeros.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 40

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 107/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

7. Comprometerse a no introducir bebidas u otras sustancias no autorizadas en los Centros de Trabajo, no presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o de cualquier otro género de intoxicación.
8. Recibir las enseñanzas sobre prevención de accidentes y sobre extinción de incendios, salvamento y socorrismo en los Centros de Trabajo que les sean facilitados por la empresa, Mutua Patronal o por las instituciones competentes de la Administración.
9. Proponer a su Mando Inmediato superior la demora o sustitución de la realización de trabajos que impliquen riesgo de accidentes o enfermedad profesional en el caso de que no se disponga de los medios adecuados para llevarlas a cabo con las suficientes garantías para su integridad física o la de sus compañeros.
10. Pedir asesoramiento suficiente a su Mando Inmediato superior sobre la realización de aquellas tareas que no comprenda o no se sienta capacitado para llevarlas a término en condiciones de seguridad.
11. Si el trabajador conociese la existencia de posibles incompatibilidades entre sus características personales y las condiciones de determinados puestos de trabajo a los que pudiera ser destinado, deberá poner tal hecho en
12. Conocimiento del empresario. La omisión de esta comunicación tendrá la consideración de transgresión de la buena fe contractual.
13. Cumplirá personalmente la normativa legal vigente en materia de prevención y las Normas de Seguridad internas de la Empresa y de la Dirección Facultativa de la obra donde presta sus servicios.
14. Cooperará en la extinción de incendios y en el salvamento de las víctimas de accidentes de trabajo en las condiciones que, en cada caso, sean racionalmente exigibles.

6.5.7 Funciones del Encargado General"

En cualquier fase el Encargado General deberá realizar la formación específica de su personal, haciendo especial hincapié en su disciplinada integración a los usos y costumbres preventivos del sector de la construcción.

Velará por todos los medios que sus hombres estén en todo momento bajo la cobertura de protecciones de carácter colectivo; cuando esto no fuera posible por las especiales circunstancias del tajo o escasa duración de los trabajos con exposición a riesgo, obligará al empleo de la totalidad de los equipos de protección individual (EPI) recomendados para minimizar las consecuencias de los previsibles incidentes y/o accidentes.

Es responsable de que la construcción de los andamios y plataformas a utilizar por su personal se haga conforme a la normativa técnica del fabricante y reglamentación legal vigente. Velará constantemente por el estado reglamentario y de estabilidad de utilización de andamios, plataformas de trabajo y plataformas de apoyo y accesos. En su calidad de "Jefe de Maniobra" vigilará constantemente la forma de elevación del material.

6.5.8 Funciones del "Jefe de Maniobra"

Es el responsable de la coordinación de un equipo compuesto por el "Señalista" y el "Estrobador" durante las operaciones de preparación de equipos, materiales, apilado, eslingado, aplomo, ajuste, embreado, deslingado, descarga, acopio y posicionado de los mismos.

Dará las instrucciones y comprobará personalmente las condiciones de utilización o rechazo de:

Accesorios, suplementos, trabazón, monolitismo de los materiales, para su transporte y sistemas de elevación y manutención mecánica.


Balizado y señalización de zonas de acopio de los materiales y zonas de paso elevado durante la trayectoria de las maniobras.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 41

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 108/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Estado de las cuerdas de retenida, eslingas planas (de banda textil de fibra), de cable o cadenas, ganchos y sus cierres de seguridad, anclajes de los equipos, conexionado de los elementos hidráulicos, estado de los cables y condiciones de utilización de sus distintos elementos como sistema de trabajo.

Conjuntamente con el "Gruista", comprobará la zona de partida de la maniobra, la zona intermedia a seguir por la trayectoria de la misma y la zona de destino final, cerciorándose de:

Que el piso esté plano y su superficie resista la carga a acopiar y las dinámicas de trabajo de la propia máquina. Que en las máquinas accionadas por cable, en la posición nominal más baja del bloque diferencial queden aún dos vueltas de cable en el enrollamiento del tambor de elevación.

Que en las máquinas hidráulicas las articulaciones no tengan holguras y los bombines, manguitos y émbolos transmitan la presión correcta sin descompresiones por pérdidas o fugas.

Que la trayectoria de la maniobra no pueda dañar conducciones, instalaciones, equipos ni personas. Que los medios auxiliares los equipos y accesorios sean los adecuados a la maniobra a realizar.

El "Jefe de Maniobra" indica al "Señalista" de viva voz (sin gesto ni ademán alguno que pueda ser mal interpretado por el "Gruista"), el momento en que puede iniciarse la maniobra, su destino y eventualmente, el itinerario y precauciones especiales a adoptar.

Si el "Jefe de Maniobra" realiza conjuntamente otras funciones como las de "Señalista" o las correspondientes al "Estrobador", debe prestar especial atención en que las señales que pueda hacer con las manos a sus ayudantes no puedan nunca ser confundidas con los ademanes dirigidos al "Gruista"

6.5.9 Funciones del "Señalista"

El "Señalista" es un auxiliar de "Jefe de Maniobra" de quien recibe las órdenes, cuya misión consiste en dirigir al "Gruista" en cada una de las fases de la maniobra.

El "Señalista" pasa a ser el "Jefe del Gruista", desde el momento en que hace el ademán normalizado de toma de mando y este ha contestado "entendido".

Desde que se inicia la maniobra, durante su trayectoria, y si tiene jurisdicción en la zona de llegada, el "Señalista" tiene la responsabilidad de las órdenes dadas al "Gruista".

El "Señalista" ha de comunicarse con el "Gruista" mediante señales normalizadas, utilizando ambos brazos.

Salvo en los casos de movimientos lentos de aproximación, el "Señalista" no debe repetir ningún ademán (excepto si el "Gruista" da la señal de repetición).

No es misión del "Señalista" indicar al operador de la grúa cuáles son las palancas o mandos a accionar para efectuar determinado movimiento.

Durante el desplazamiento en la zona de su mando, el "Señalista" guía el movimiento de cargas y elementos articulados, para evitar golpes con obstáculos, ya que el gruista carece de la adecuada referencia de relieve.

El "Señalista" no abandona el mando hasta la llegada al destino final de la maniobra o al límite de su jurisdicción. Antes de dar la orden de bajada, el "señalista" se asegurará de que no hay persona alguna en la zona sobre la que se ha de depositar la carga.


Para el cumplimiento correcto de su función, el "Señalista" se situará en un lugar que le permita: Ser visto perfectamente por el "Gruista".


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 42

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 109/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Ver por su parte, y en las mejores condiciones posibles, todos los sistemas implicados en la maniobra, y poder seguirla con la vista durante su desplazamiento en la zona que tiene asignada.

No encontrarse él mismo amenazado por los desplazamientos de la maniobra, si ésta pasa por las inmediaciones de donde se encuentra situado.

La plataforma de señalización u observatorio situado a más de 2 m de altura, dispondrá de las protecciones colectivas perimetrales reglamentarias, y si esto no es posible, el "Señalista" utilizará cinturón anticaídas a una sirga de afianzamiento que le facilite los desplazamientos horizontales sin dificultad. El suelo estará limpio y libre de obstáculos.

El "Señalista" debe permanecer constantemente a la vista del "Gruista". En los casos necesarios, pedirá al "Jefe de Maniobra" un auxiliar como enlace, para que le informe sobre la situación de determinado punto de acción de la maniobra.

El "Señalista" debe disponer de una indumentaria suficientemente vistosa e identificativa de su misión (P.e. casco y guantes en color fosforito, brazaletes, chaleco fotoluminiscente, parka de señalista de O.P., etc.).

6.5.10 Funciones del "Estrobador"

El "Estrobador" es un auxiliar del "Jefe de Maniobra", de quien recibe las órdenes, su misión consiste en elegir los medios auxiliares y equipos para asegurar la correcta operatividad de la maniobra y la estabilidad del conjunto durante su trayectoria. Su función puede coincidir con la del "Señalista".

Al comenzar la jornada, comprobará la inexistencia de defectos que descalifiquen la utilización de medios o equipos para la realización de las maniobras previstas.

Procederá a la retirada, etiquetaje e inutilización de los elementos aportados por equipos de trabajo, designados como "fuera de servicio".

Distribuirá los pesos y cargas de forma racional y uniformemente repartida para no castigar los equipos empleados. Se asegurará de que el equipo o medio auxiliar a utilizar, no sobrepase la capacidad de la máquina que tiene que utilizarlo.

Empleará solo señales convenidas para dirigir al "Señalista" y permanecerá donde el "Gruista" o, en su defecto el "Señalista", puedan verle.

No pasará nunca por debajo de cargas suspendidas, ni permitirá que otros lo hagan.

No arrastrará descolgará o dejará caer las eslingas o equipos acoplados, antes bien, apilará y acunará los elementos de forma que no puedan deslizarse o desequilibrarse.

No permitirá el izado, suspensión, sostenimiento o descenso de ninguna armadura, uña portapalets, cangilón o tolva, por medio de cadena o eslinga de cable metálico que tenga un nudo en cualquier parte sometida a tracción directa, ni tampoco con cadenas acortadas o empalmadas provisionalmente o de forma inadecuada.

Exigirá y comprobará los certificados de control de calidad realizados por los fabricantes respecto a sus equipos, medios auxiliares y accesorios de estrobado.


El transporte suspendido de cargas, debe realizarse de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable. Los trabajadores responsables de la maniobra estrobado y aparejado de armaduras irán provistos de guantes anticorte y antiabrasión, casco, calzado de seguridad y chalecos reflectantes de señalista.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 43

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 110/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

7. Normativa de obligado cumplimiento relativa a los elementos de seguridad

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE de 10 de Noviembre/1995.
- 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. BOE nº 60 11/03/2006.
- Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (RD 485/97 BOE 23/04/97).
- REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión publicado en el BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- R.D. 1407/92 de 20/11/92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPIs).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, R.D. 773/97 de 30/05/97 BOE de 12/06/97.
- Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, R.D. 1.215/97 de 18/07/97 BOE de 07/07/97.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/1.997 de 17/01/97, BOE de 31/01/97.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo, R.D. 486/97 de 14 de Abril BOE de 23/04/97.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbales, para los trabajadores, R.D. 487/97 de 14 de Abril, BOE de 23/04/97.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E.] 5-6-52). Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E.27-11-59).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.


Aparte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del Comité de Seguridad e Higiene y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 44

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 111/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

8. Medidas de seguridad previas al inicio de la obra

8.1. Condiciones generales

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud laboral y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el Estudio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

8.2. Información previa

Antes de acometer cualquier de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de Seguridad y Salud laboral requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de Seguridad y Salud laboral de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

8.3. Servicios afectados: identificación, localización y señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él se interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. a tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.


De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 45

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 112/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable. Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

8.4. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será suficiente para el número de personas que se prevea los utilicen normalmente.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.


Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen. Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra. Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 46

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 113/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

9. Medida de los equipos de protección

9.1. Protecciones colectivas

9.1.1 Generalidades

Quando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

Mantenimiento

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

9.1.2 Señalización y ordenación de tráfico

La señalización será visible y sencilla que, con fácil interpretación, advierta de los riesgos existentes. Se emplearán colores, avisos, señales, balizamientos, etc., para facilitar la atención visual.

Se considerará una zona de 5 cm. alrededor de la máquina como zona de peligrosidad.

Quando trabajan varias máquinas en el mismo tajo, la distancia mínima entre ellas será de 30 m.

Las rampas de acceso serán estables y con el talud adecuado, el borde la rampa estará reforzada con un retablo que sirve de tope a los camiones en la circulación. Las rampas estarán señalizadas con stop, limitación de velocidad, pendiente, etc.

9.2. Equipos de protección individual (E.P.I.)

9.2.1 Generalidades

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los E.P.I. que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los E.P.I. que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

9.2.2 Exigencias esenciales de sanidad y seguridad

Los E.P.I. deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsible a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del E.P.I. se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.


Los materiales de que estén compuestos los E.P.I. y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 47

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 114/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Cualquier parte de un E.P.I. que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los E.P.I. ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los E.P.I. posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán estos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los E.P.I. se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los E.P.I. serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier E.P.I. habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los E.P.I. ni en el usuario.

Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los E.P.I.

Accesorios que se pueden utilizar en los E.P.I. y características de las piezas de repuesto adecuadas. Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes. Fecha o plazo de caducidad de los E.P.I. o de algunos de sus componentes.

Tipo de embalaje adecuado para transportar los E.P.I.


Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 48

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 115/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

10. Señalizaciones

10.1. Normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

10.2. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

10.3. Colocación señalización en obra, viales, delimitaciones de las excavaciones


- SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A OBRA:
 - En todos los accesos a las obras desde las carreteras existentes se pondrá el siguiente cartel:
- SEÑALIZACIÓN EN CARRETERAS (según Norma 8.3-IC): deberá existir aprobación por parte del organismo competente de carreteras.
 - La señalización a colocar en ambos sentidos de circulación será (en este orden):


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 49

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 116/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



- SEÑALIZACIÓN EN VIALES:
 - En los viales de obra se colocarán las siguientes señales:



DISTRIBUÍDAS UNIFORMEMENTE POR TODA LA OBRA



EN TODOS LOS CRUCES DE VIALES INTERNOS Y ANTES DE LAS INCORPORACIONES A LAS CARRETERA


- DELIMITACIÓN DE LAS EXCAVACIONES:
 - Las excavaciones se delimitarán con banderola de balizamiento tipo pajarita a 1,5 m, como mínimo, del borde de la excavación.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 50

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 117/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



- Las excavaciones no contarán con protecciones rígidas alrededor de su perímetro.
En lugar de ello se realizarán los taludes con pendientes 1H:1V
- La profundidad de las excavaciones es la recogida en los planos de proyecto, siendo ésta de 3,5 m como máximo.


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 51

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 118/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

11. Esquemas y medidas preventivas

Los esquemas indicados a continuación indicados son representaciones gráficas de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos esquemas genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista y subcontratista sobre como representar coherentemente la prevención.

11.1. Protecciones individuales

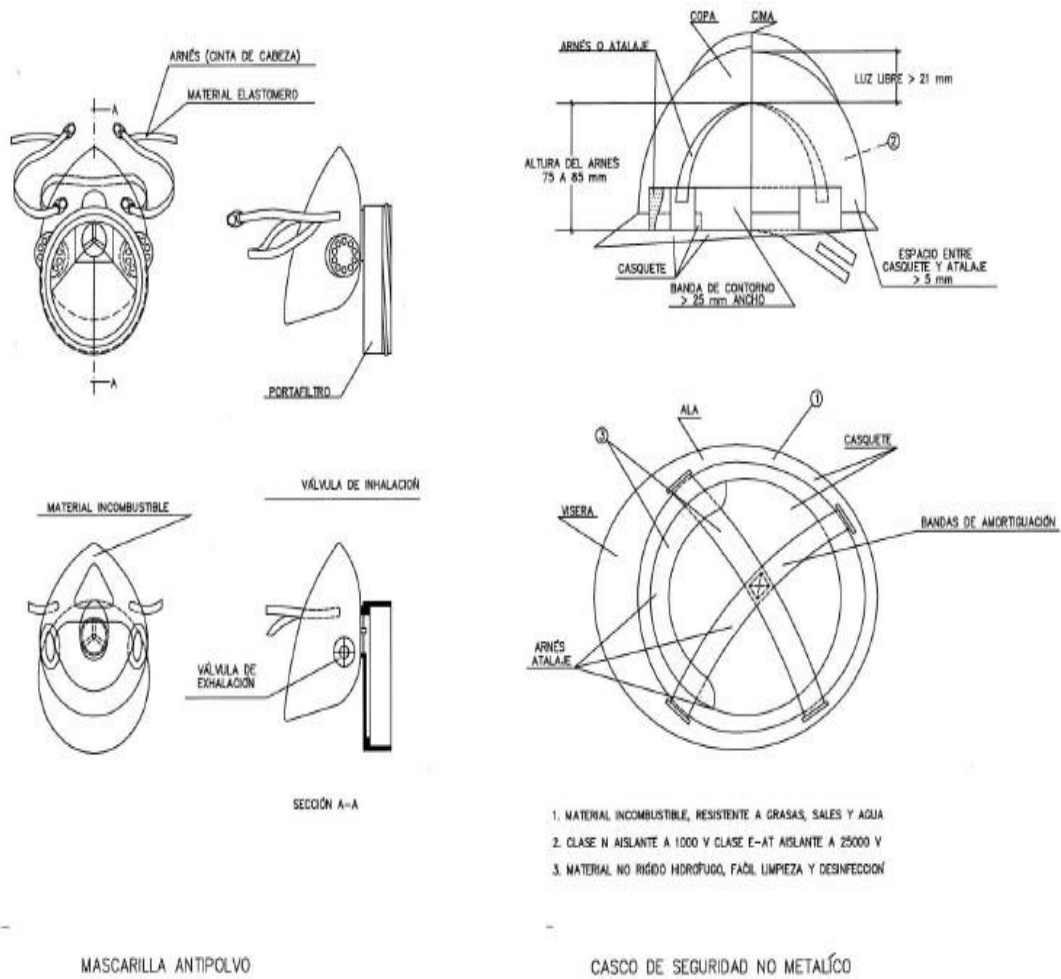



Figura 1: Mascarilla anti polvo y casco de seguridad


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
 T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
 www.gruposolarlighting.es

Pg. 52

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 119/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

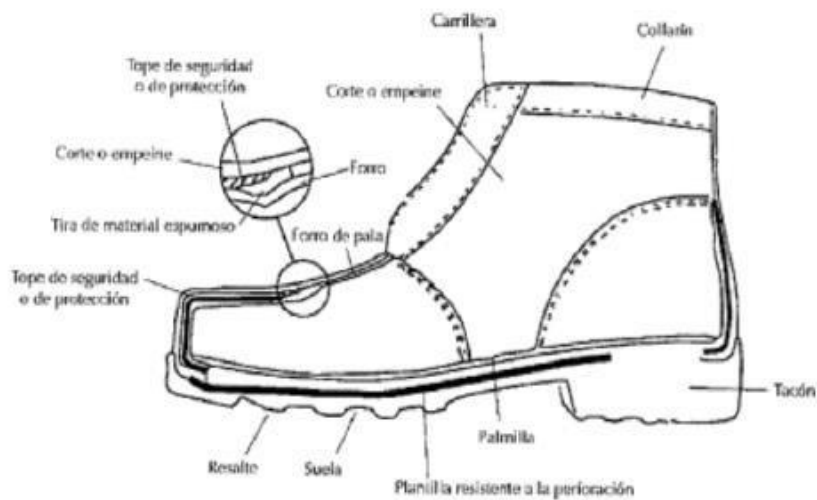



Figura 2: Calzado de seguridad


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

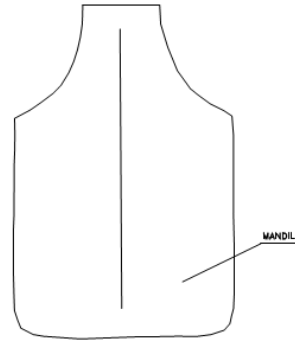
Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 53

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 120/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO

TRAJE IMPERMEABLE


Figura 3: Ropa de seguridad

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 54

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 121/289	


	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01





Figura 4: Tipos de protectores auditivos

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 122/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

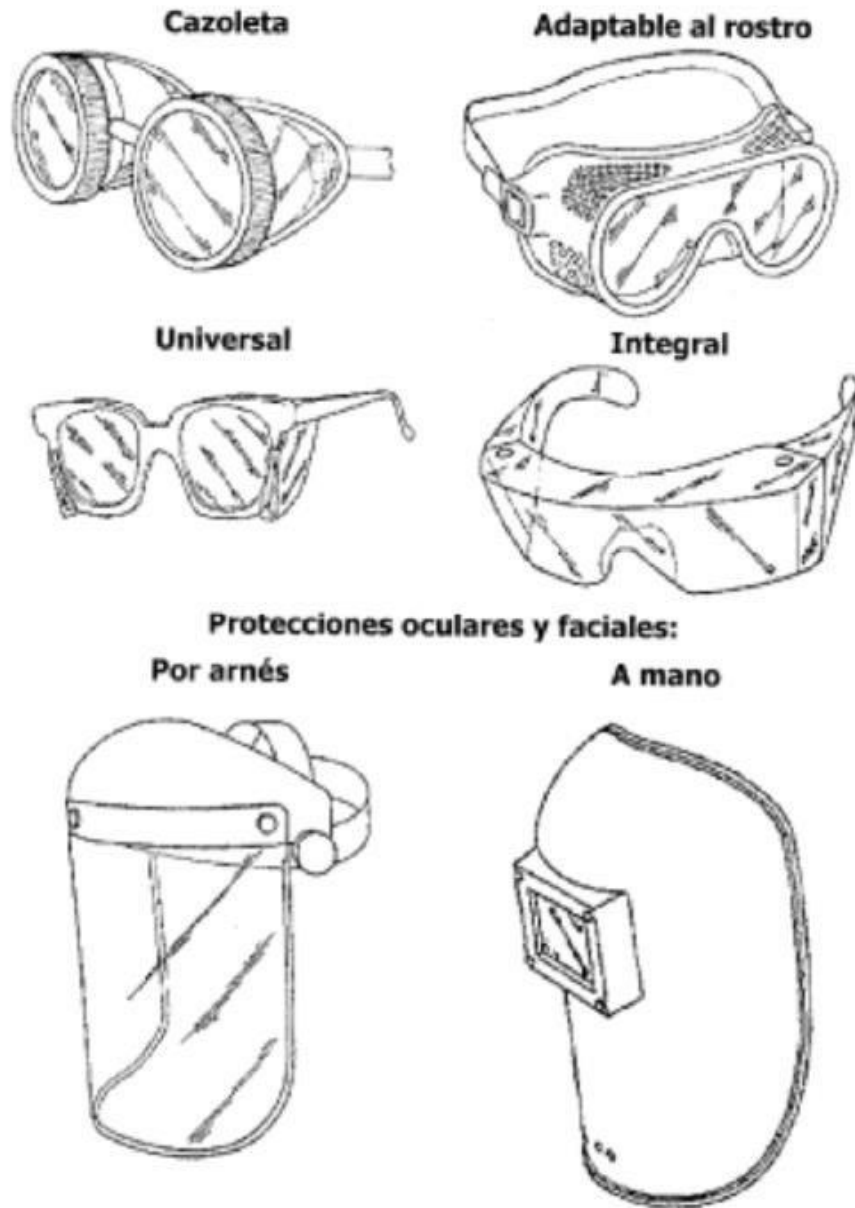




Figura 5: Tipos de protectores oculares

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 123/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

ANCLAJES MÓVILES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

CABLE DE SEGURIDAD

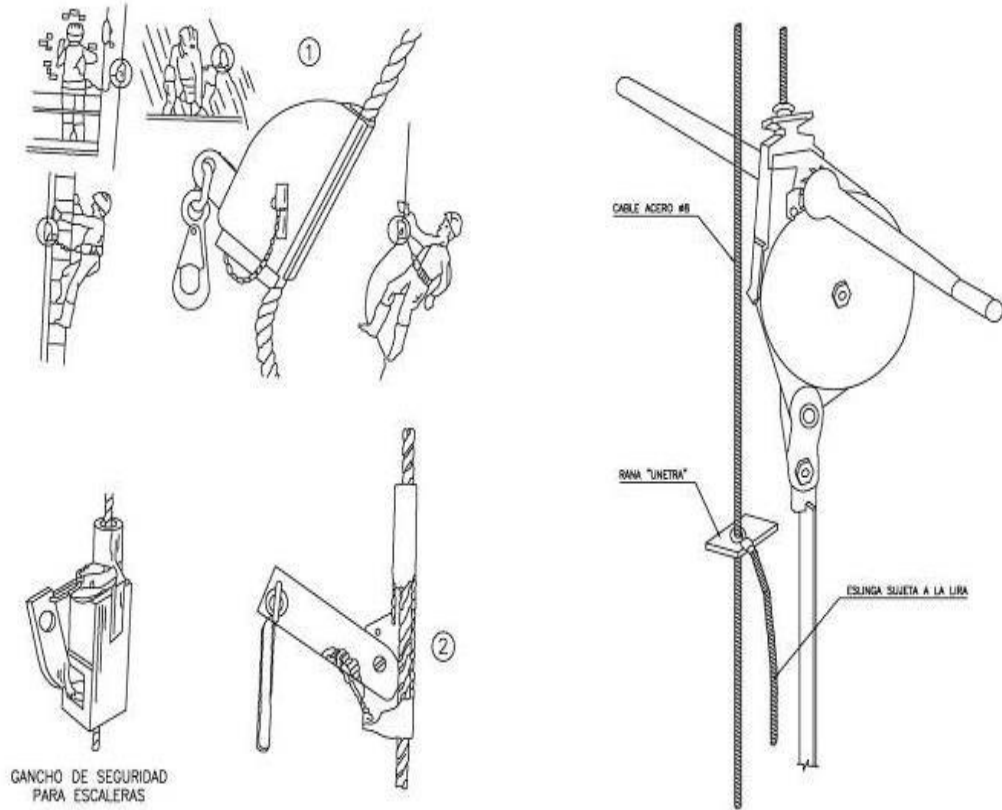



Figura 6: Anclajes móviles para cinturones


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 57

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 124/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Dispositivos anticaídas con disipadores de energía y enrolladores de

EN 360 Anticaídas enrollable con embrague de frenada

Actúa de un modo similar al cinturón de seguridad de un coche.

El embrague de frenada sustituye al disipador de energía como dispositivo anticaídas.

La distancia de detención, altura de caída, debe ser como máximo de 50 cm.

El elemento de sujeción puede ser de cinta o cable de longitud variable. Siendo los de cinta los de menor longitud.

La altura mínima desde el punto de enganche al plano de impacto, contando la altura del hombre no debe ser inferior a 2 m.



EN 360 Anticaídas con disipador de energía y recogedor.

Hay dispositivos recogedores de cinta o cable, enrollables, que disponen de embrague de frenada, estos dispositivos debe de disponer, preceptivamente, de un disipador, absorbedor, de energía, para ser considerados como **anticaídas**

Si se utiliza un equipo de esta índole deberá calcularse la altura de seguridad al igual que de un dispositivo EN 355.

A los efectos de calcular la distancia de seguridad efectiva se sumará a la longitud del disipador, longitud de frenada y + 1.50 m (altura de un hombre con margen de seguridad)
 $L \text{ disipador} + L \text{ longitud de frenada} + L \text{ dispositivo} + \text{Altura hombre}$

$2 + 0.70 + 0.80 + 1.5 = 4,5 \text{ m}$ deberá ser la altura mínima entre el punto de enganche y el punto de impacto.




Figura 7: Dispositivos anti caídas con disipadores de energía y enrolladores


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 125/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

Cinturones y Arnés



Cinturón de sujeción
Marcado: CE EN 358

Debe usarse con una cuerda de posicionamiento. Marcado de la cuerda y enganche EN 362
Aplicación: Trabajos en los bordes de las construcciones (manejando un maquinillo), escaleras de mano, a una altura > 3.5 m, postes, etc, es decir cuando no debe desplazarse el trabajador para efectuar su trabajo. La longitud de la cuerda, eslinga, no debe de permitir una caída > de 50 cm



Enganche dorsal

Enganche dorsal y frontal

Marcado: CE EN 361

Con dispositivos EN 360 y 365
Trabajos sobre andamios y plataformas de trabajo con riesgo de caída[sin barandillas u otros medios de protección colectiva] Trabajos frente a ventanas abiertas y balcones sin protección. Trabajos en superficies altas sin protecciones colectivas. Trabajos con movimientos laterales sujetos a una línea de anclaje horizontal

Con dispositivo EN 360
Trabajos en pozos cisternas y silos. Montaje de andamios con punto de anclaje fijo en un punto alto.

Con dispositivo EN 353/2
Trabajos donde deben de efectuarse ascensos y descensos


Figura 8: Equipos de protección individual: cinturón y arnés de seguridad


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

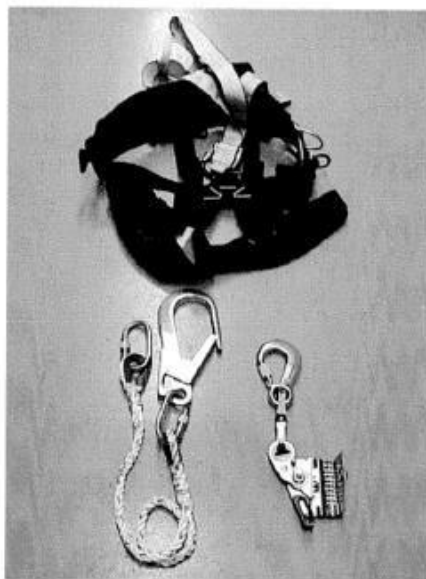
Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 59

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 126/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



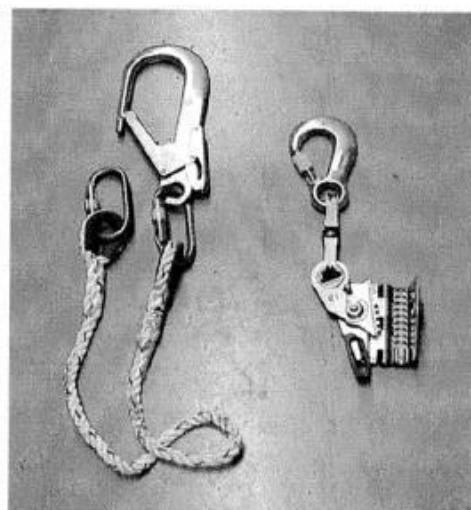
Equipo completo de ascenso / descenso



Arnés



Sistema anticaídas



Cuerda de seguridad y anticaídas


Figura 9: Arnés de seguridad y sistema anti caída


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 60

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 127/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

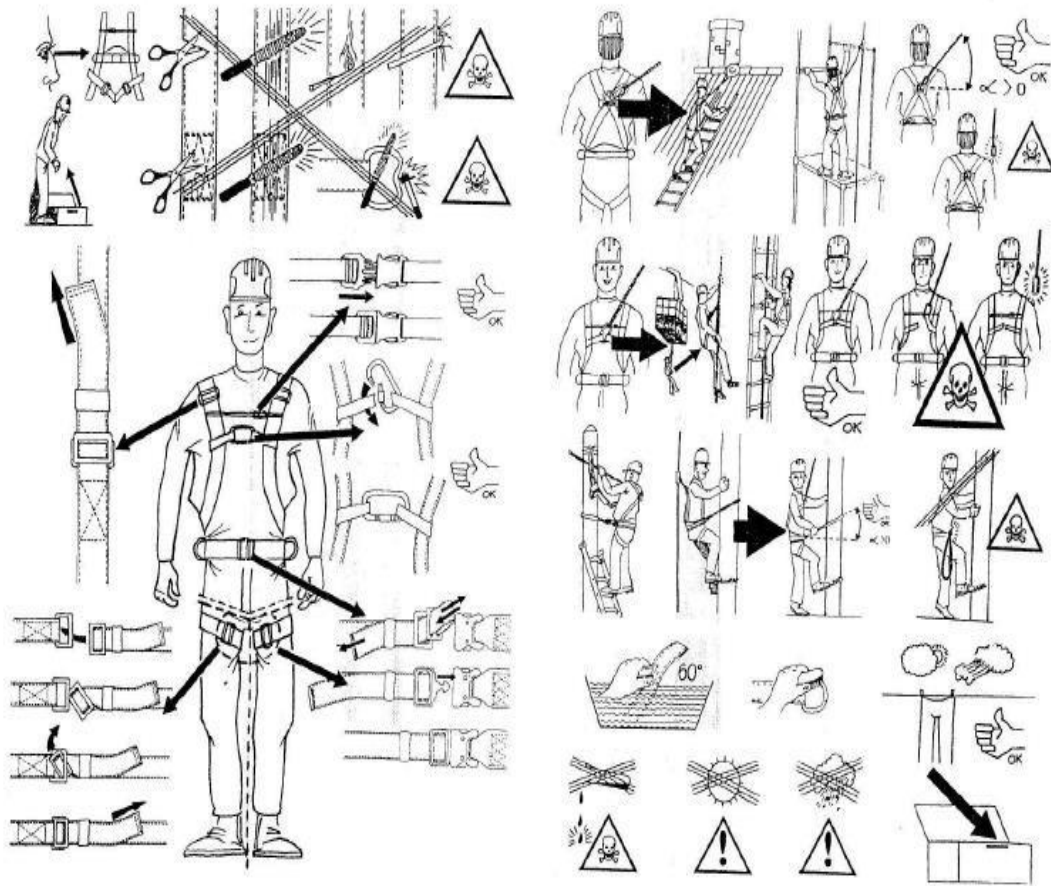



Figura 10: Uso del arnés

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

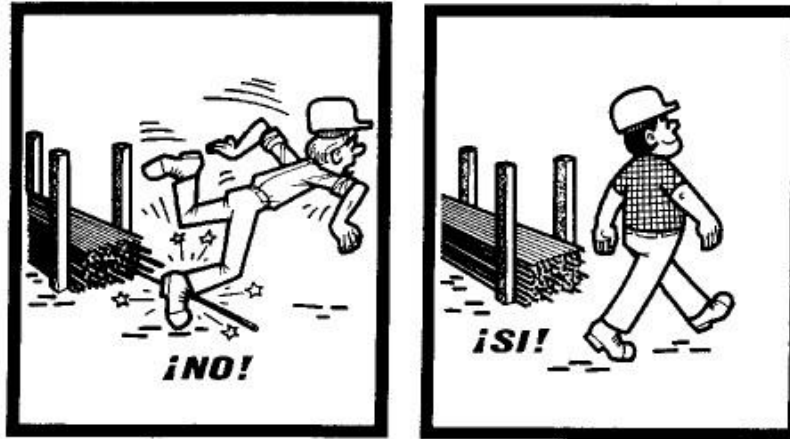


Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 128/289	

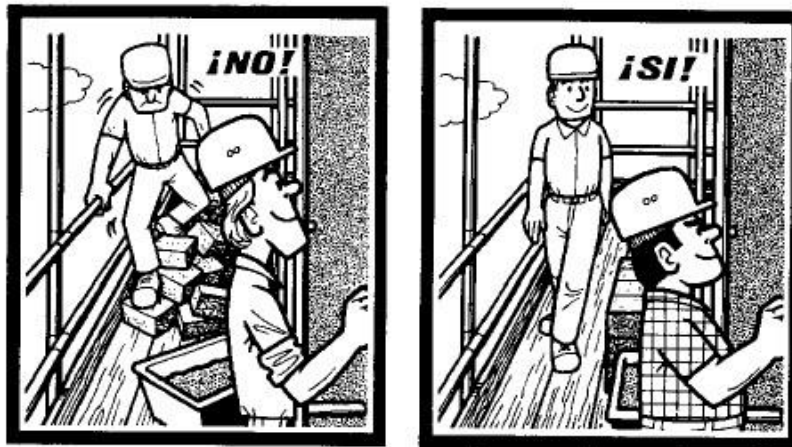
Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

11.2. Protecciones colectivas



Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.


Figura 11: Orden y limpieza


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 62

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 129/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

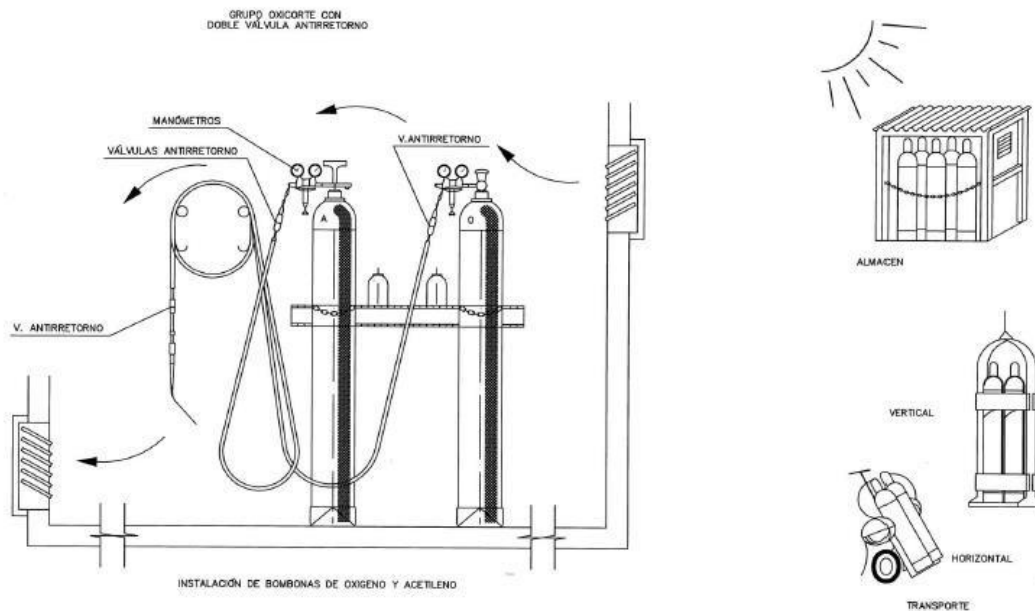


Figura 12: Soldadura


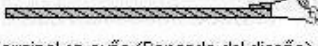




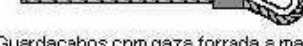
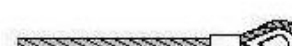

Tipo abierto	Tipo cerrado		
			Terminal en cuña (Depende del diseño) 75-90%
Terminal forjado	100 %		
			Goza forrada a mano
Terminal cónico con Zinc coado	100%		
			Goza flamenca con manguito mecánico
Grapas (El número varía con el diámetro) 75-80%		Diámetro de 25 mm (1 ^M) y menor	95%
		Diámetro de 28 mm (1.1 ^{8M})	92,5%
			Terminal con guardacabos y manguito a presión
Guardacabos con gaza forrada a mano		Diámetro de 25 mm (1 ^M) y menor	95%
6 mm (1/4 ^M) 90%	12 mm (1/2 ^M) 86%	Diámetro de 28 mm (1.1 ^{8M}) y mayor	92,5%
7 mm (5/16 ^M) 89%	15 mm (5/8 ^M) 84%		
9 mm (3/8 ^M) 86%	19 mm (3/4 ^M) 82%		
11 mm (7/16 ^M) 87%	22 mm (7/8 ^M) 80%		

Figura 13: Rendimiento del acoplamiento terminal

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7.1^oC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 130/289	

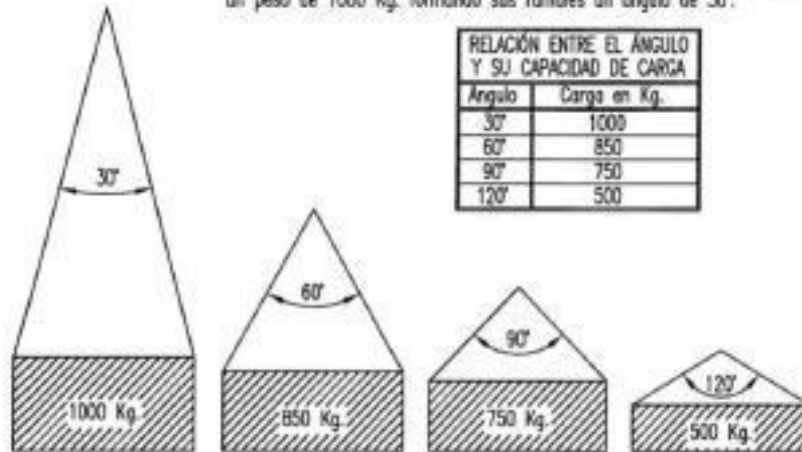
Es copia auténtica de documento electrónico

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

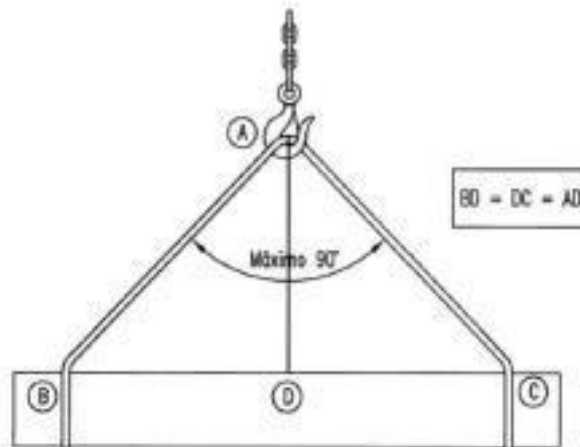


Figura 14: Ángulos de eslingado

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 64

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 131/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

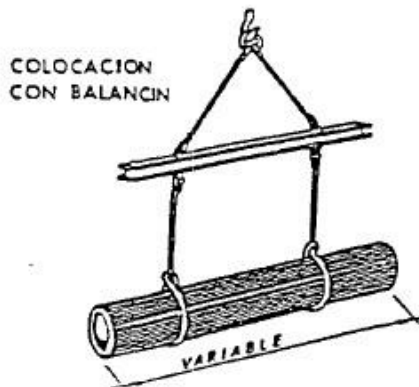
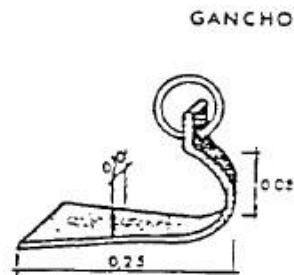
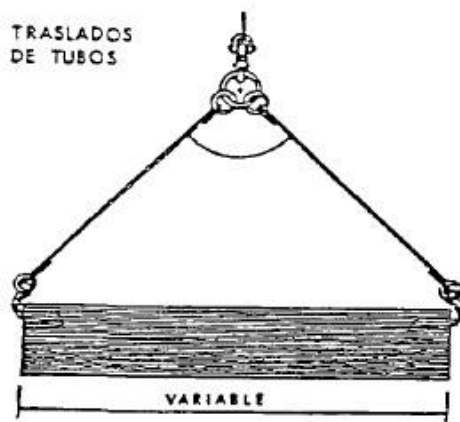
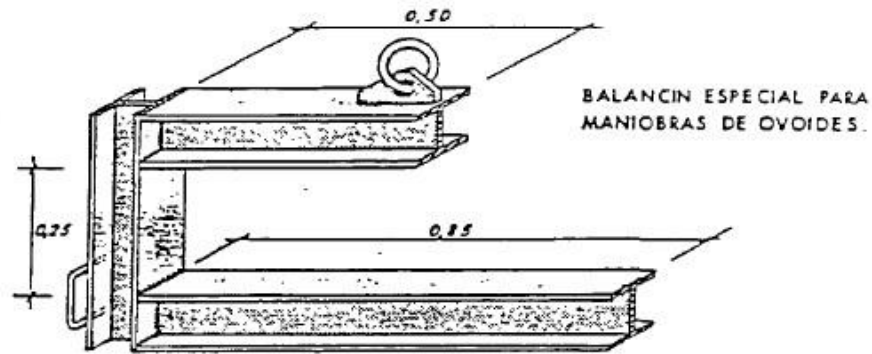




Figura 15: Útiles de izado

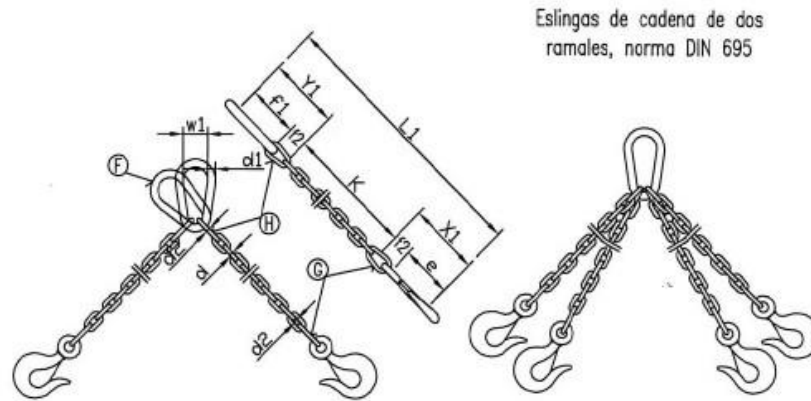
Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 132/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARASTRE	CARGA ÚTIL			X ₁ mm.	Y ₁ mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L ₁ mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		45°	90°	120°				f ₁ mm.	d ₁ mm.	w ₁ mm.	f ₂ mm.	f ₃ mm.	d ₂ mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766.
Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

Figura 16: Eslingas de cadena

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 66

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 133/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza :

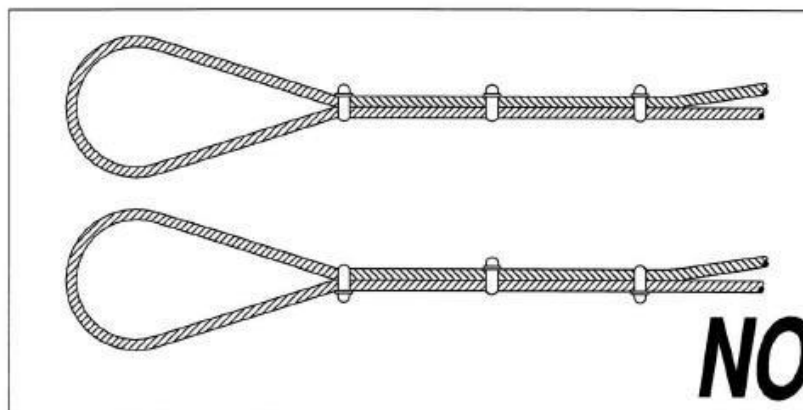
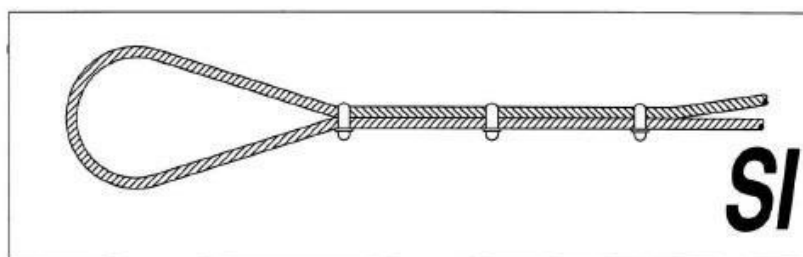



Figura 17: Gazas realizadas en obra


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 67

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 134/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

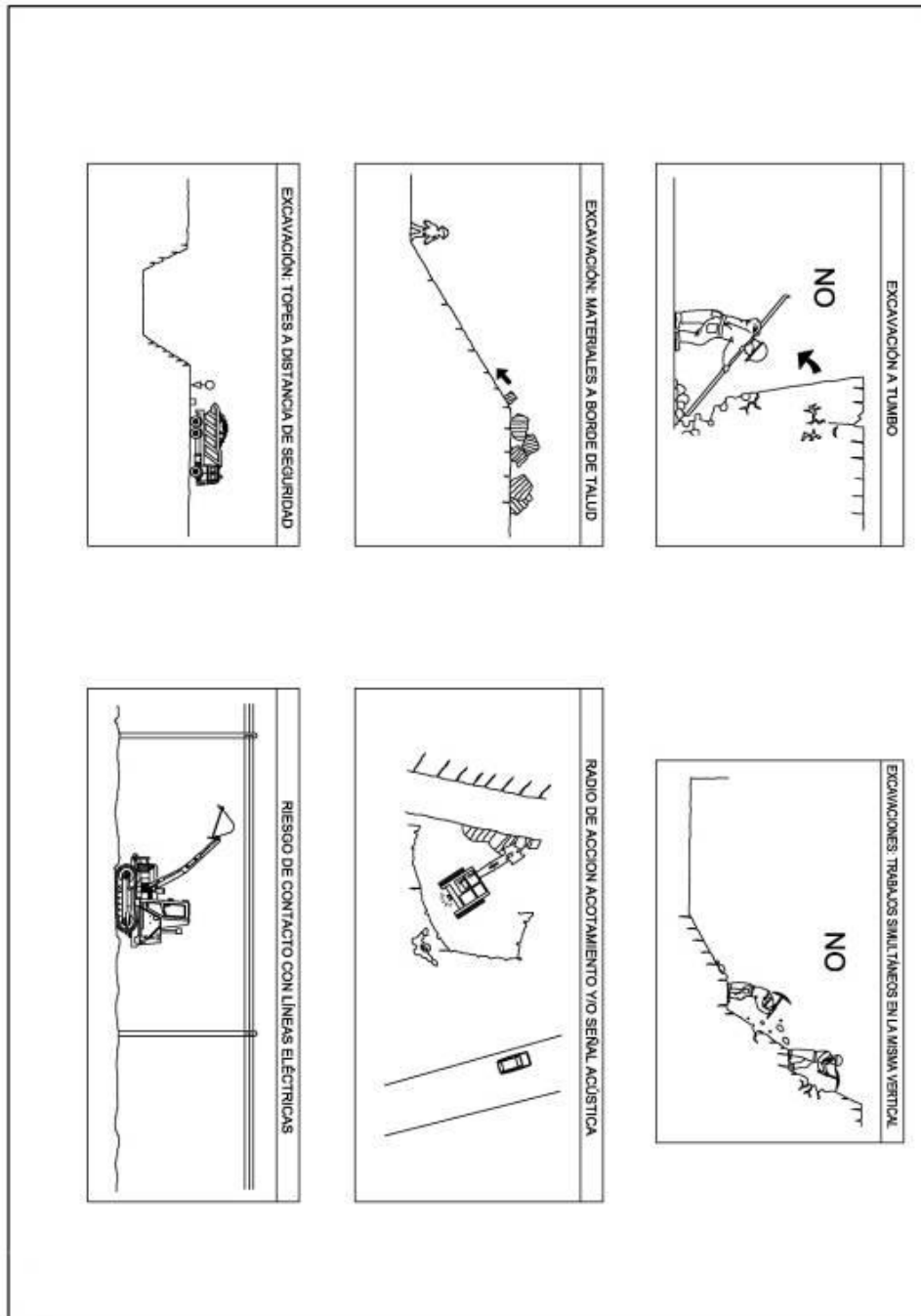



Figura 18: Medidas preventivas en movimientos de tierras


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 68

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 135/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

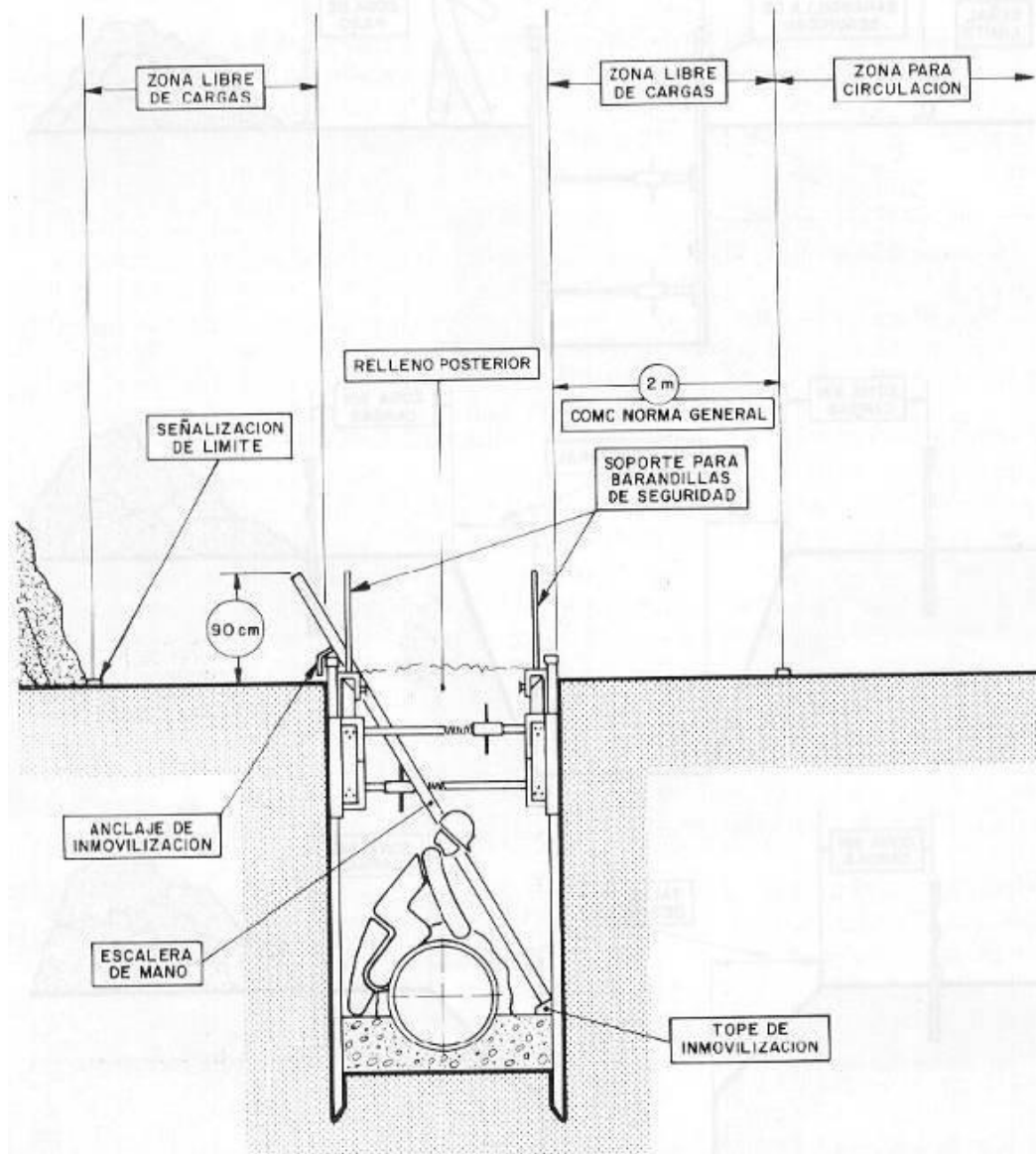


Figura 19: Protección, señalización y entibación de zanjas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 136/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

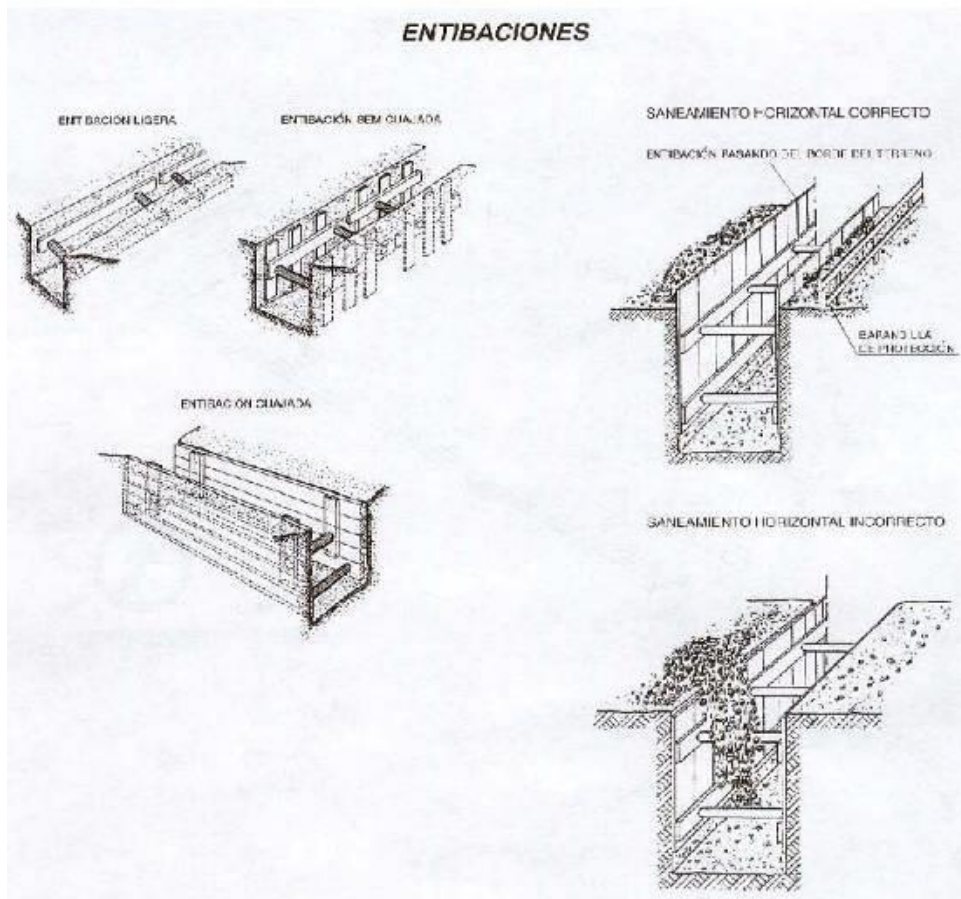
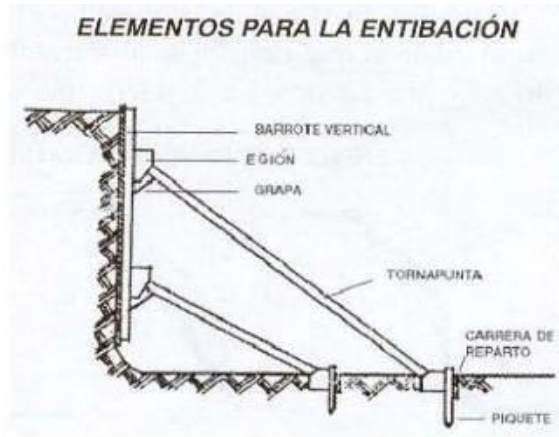




Figura 21: Protección, señalización y entibación de zanjas

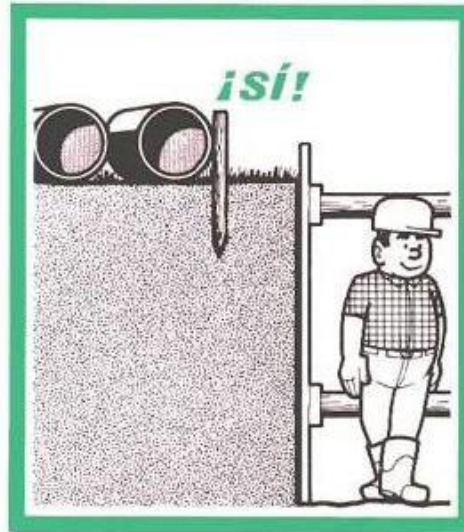
Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 138/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.



No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.

Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.


Figura 22: Protección, señalización y entibación de zanjas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 72

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 139/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

ENTIBACION CUAJADA

- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAGE DE GARANTIAS.

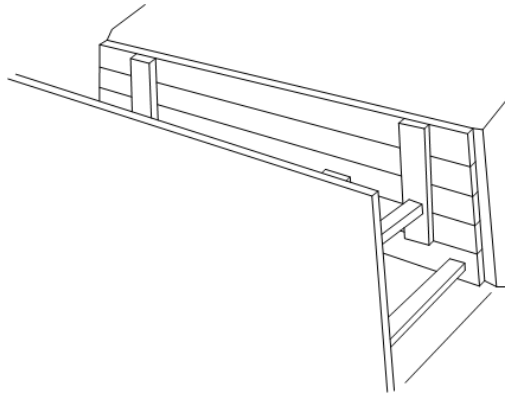


Figura 23: Protección, señalización y entibación de zanjas

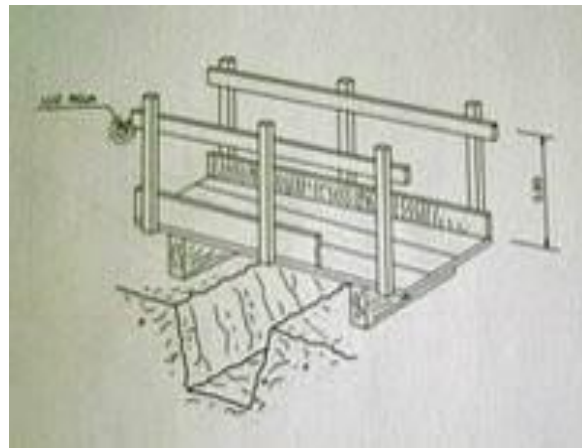



Figura 24: Pasarelas sobre zanjas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 73

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 140/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

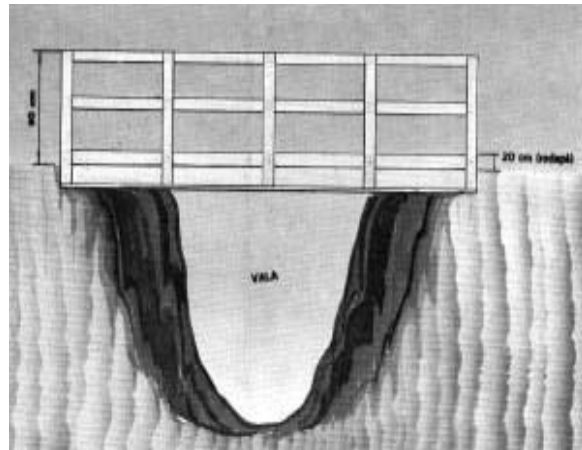


Figura 25: Pasarelas sobre zanjas

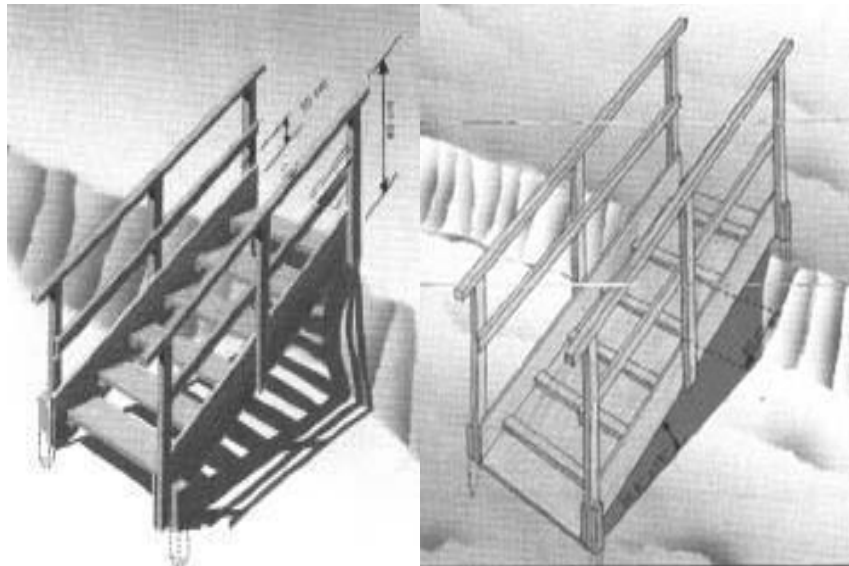



Figura 26: Escaleras y rampas para salvar desniveles


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 74

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 141/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

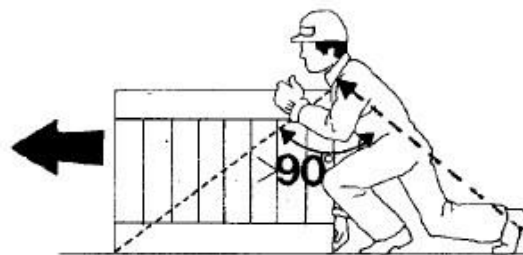
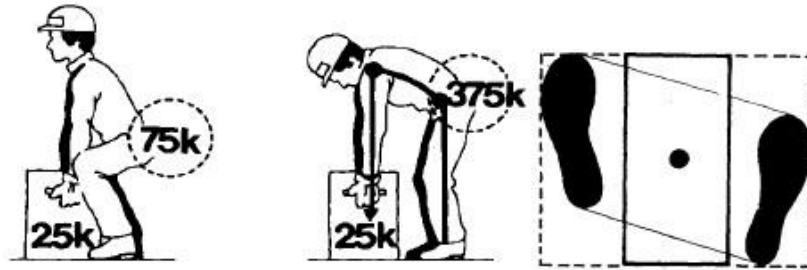


Figura 27: Manipulación manual de cargas


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 75

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 142/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

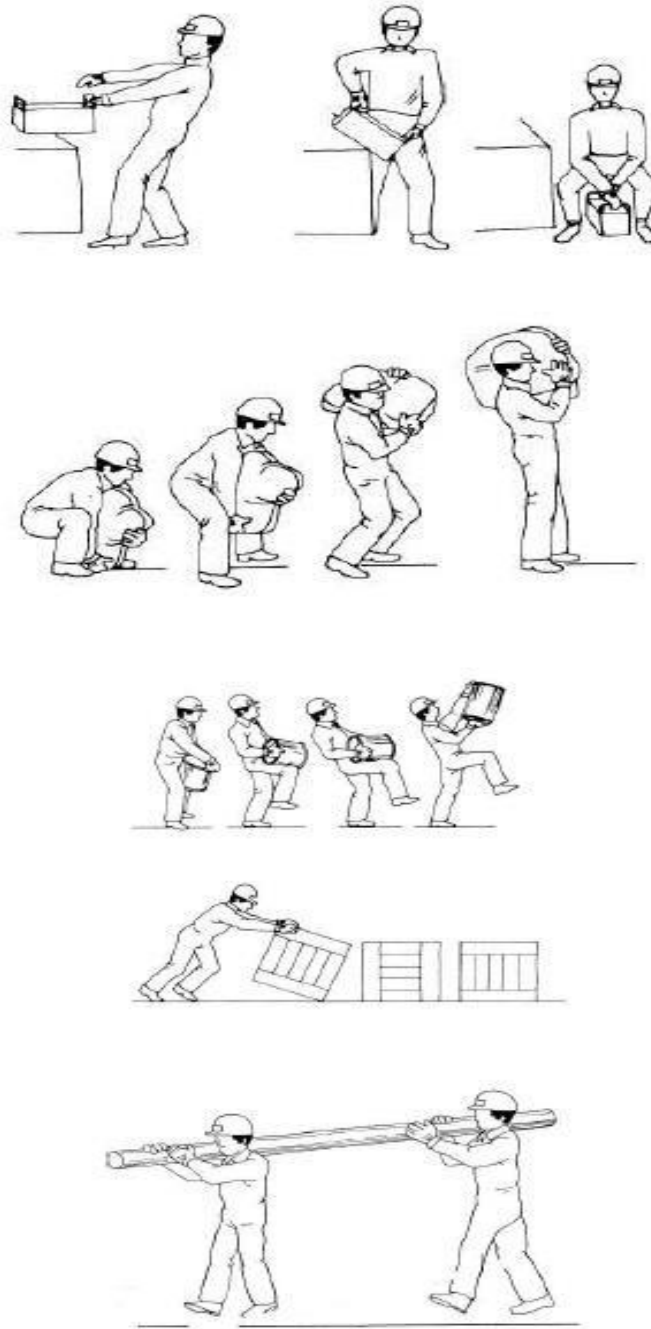



Figura 28: Manipulación manual de cargas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 76

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 143/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

11.3. Equipos de trabajo

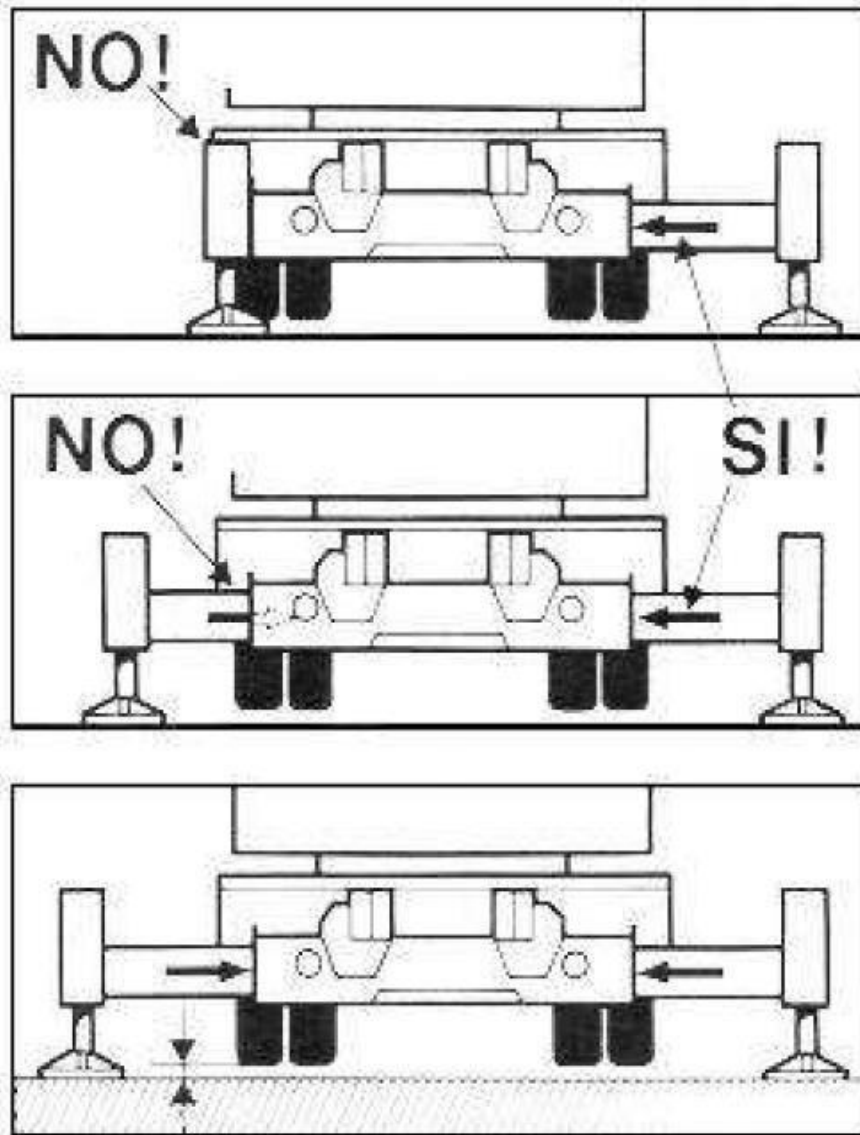



Figura 29: Estabilización de grúas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 77

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 144/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

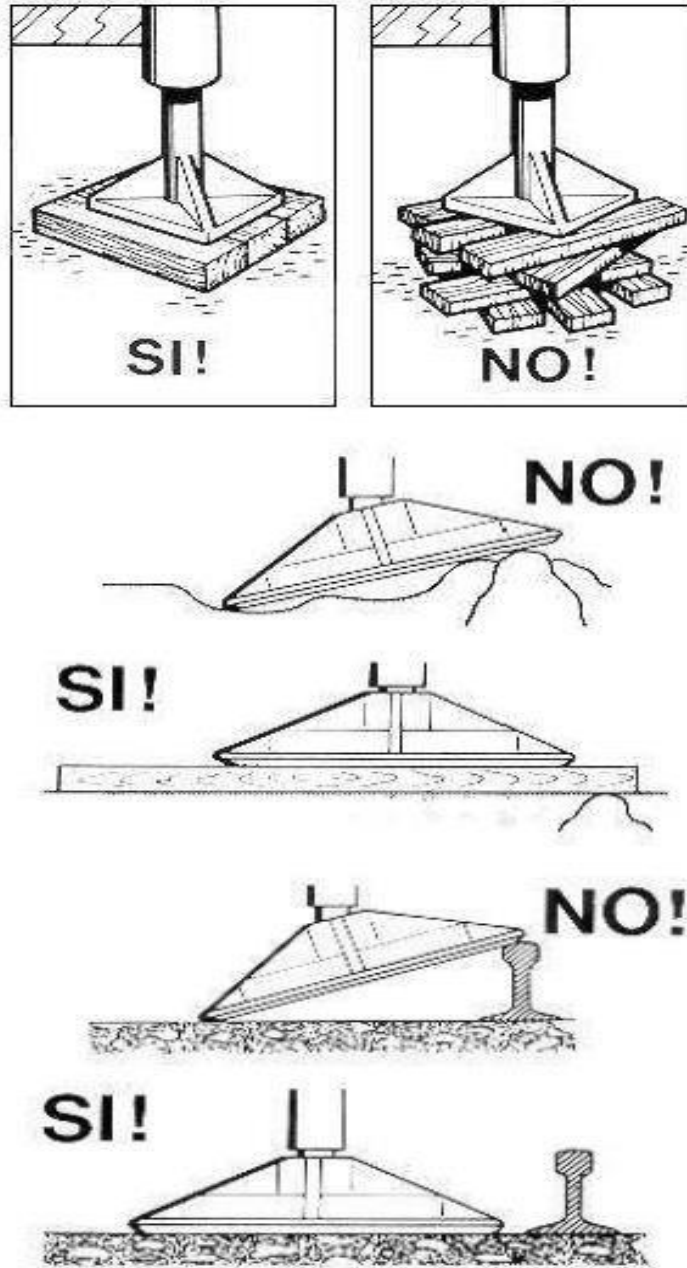



Figura 30: Estabilización de grúas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 78

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 145/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

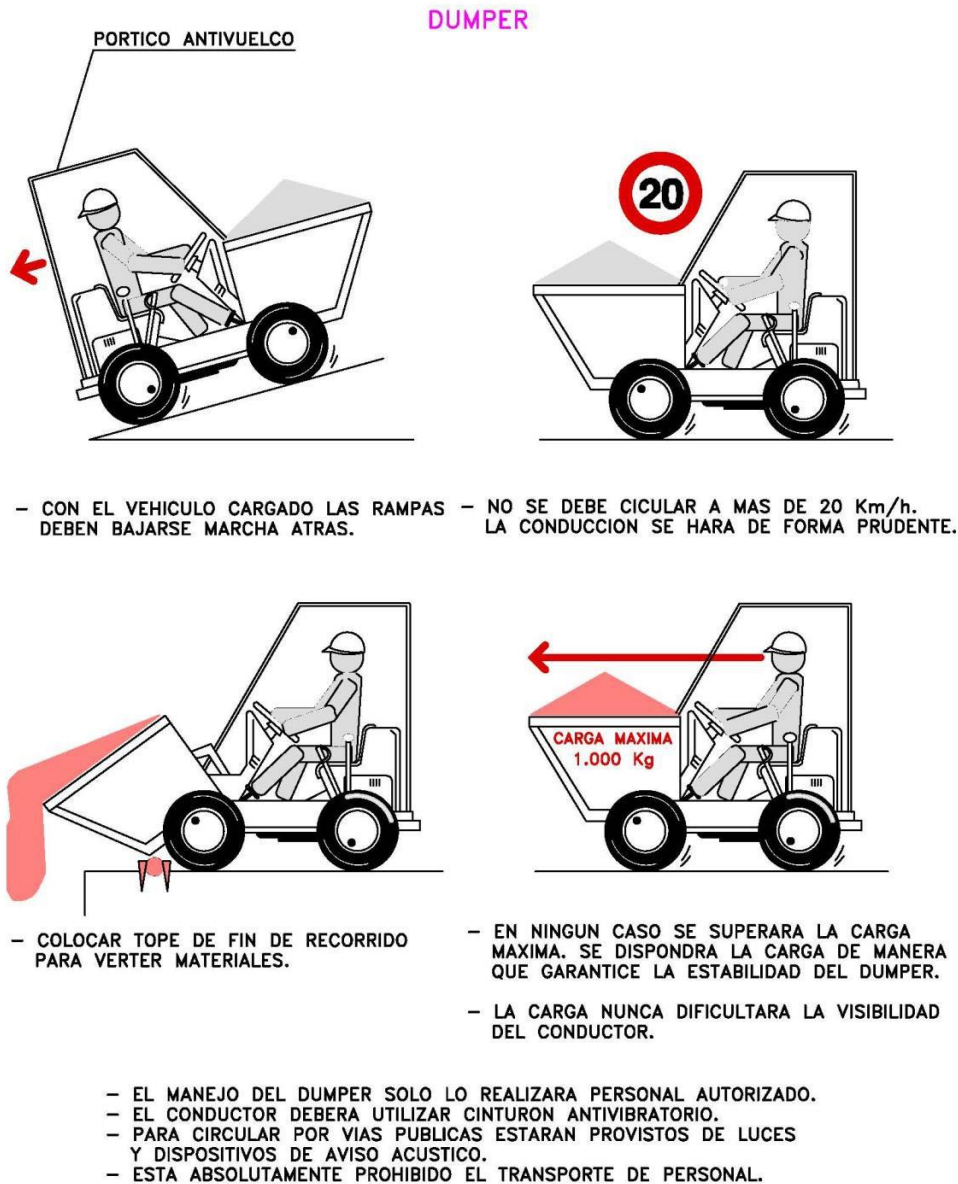



Figura 31: Manejo de maquinaria: Dumper


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
 T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
 www.gruposolarlighting.es

Pg. 79

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 146/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.


Figura 32: Utilización de maquinaria

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 147/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

11.4. Medios auxiliares

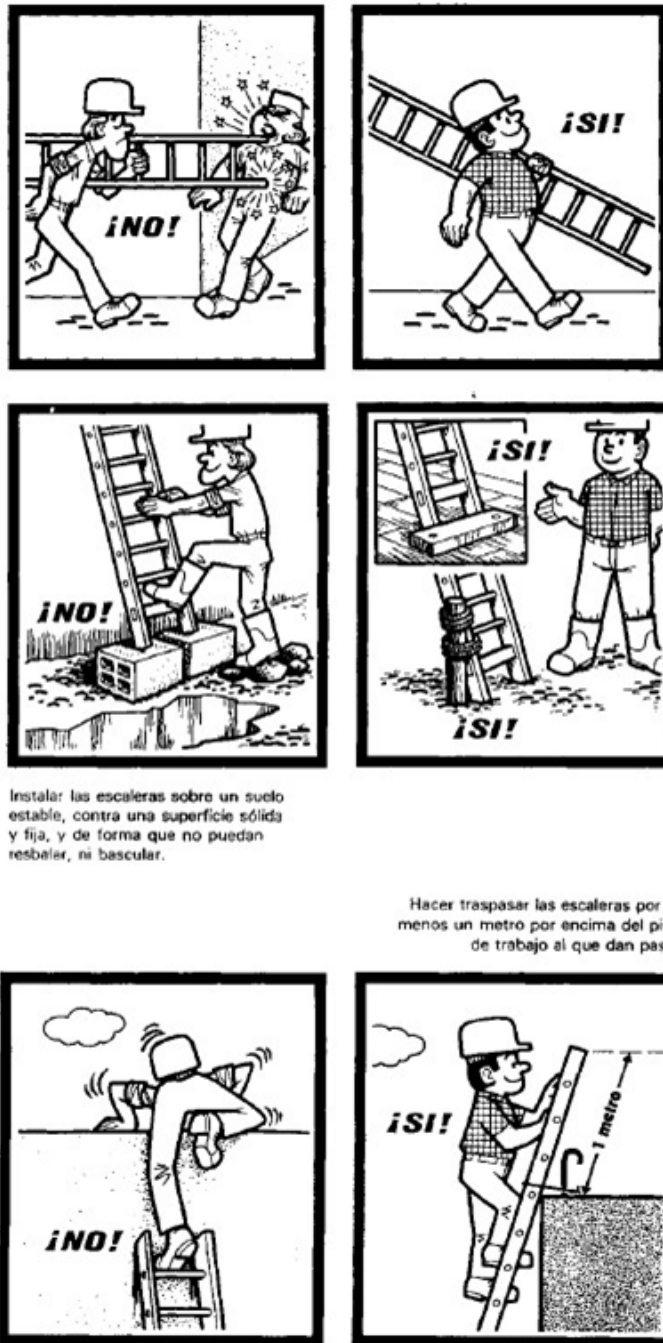



Figura 33: Uso de escaleras


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 81

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 148/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

11.5. Instalación eléctrica

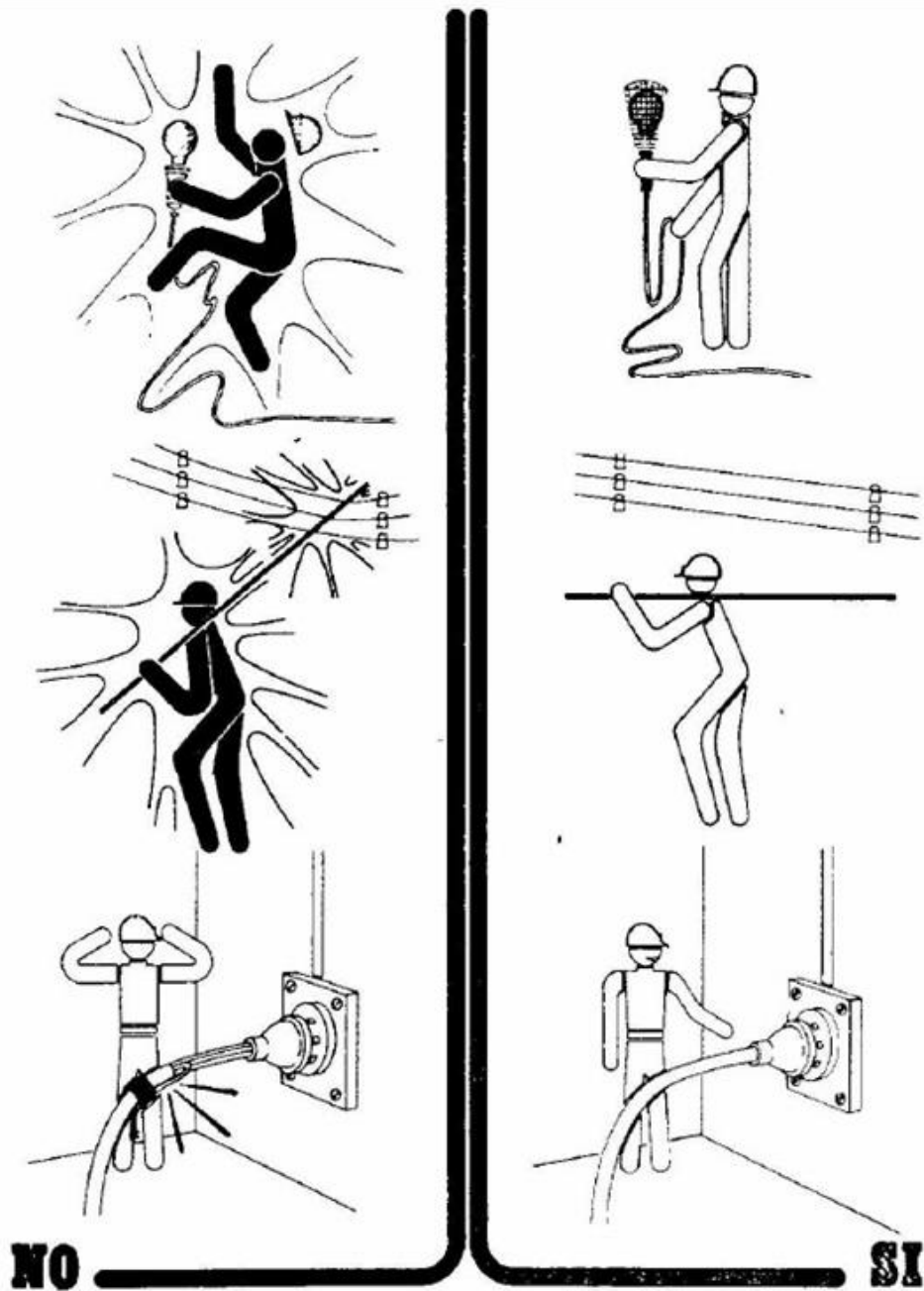



Figura 34: Normas seguridad instalación eléctrica


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 82

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 149/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

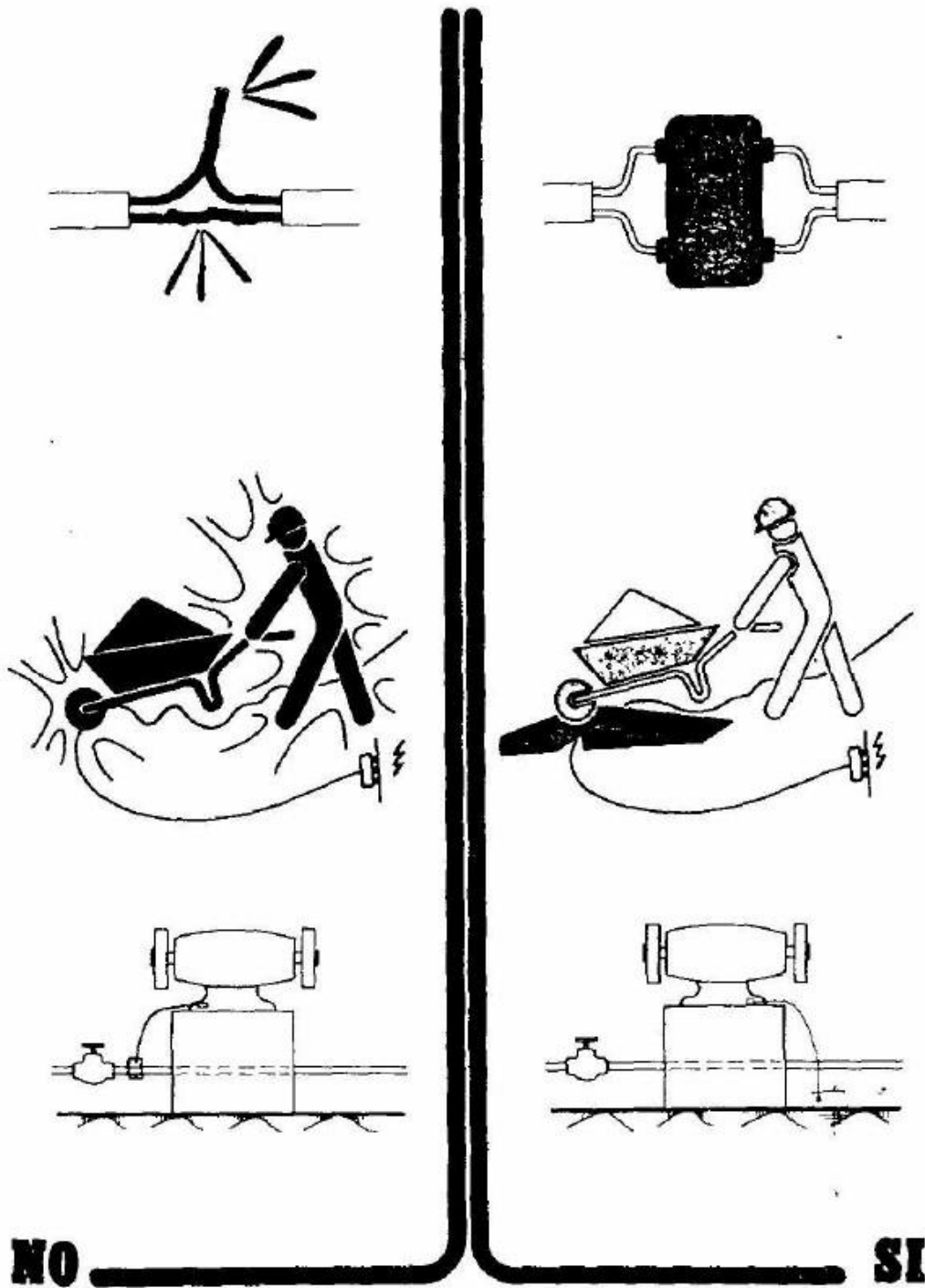



Figura 35: Normas seguridad instalación eléctrica


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 83

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 150/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

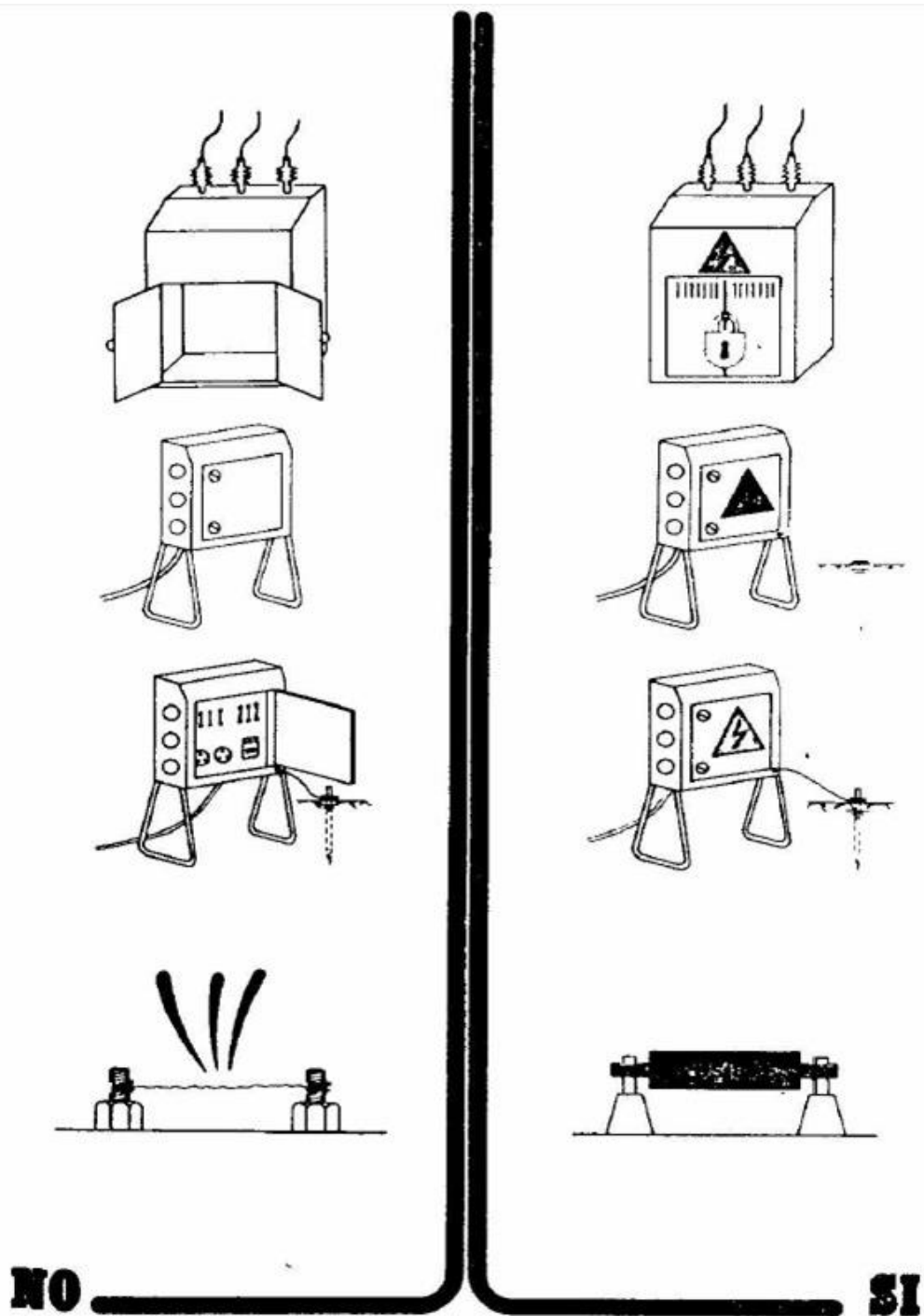



Figura 36: Normas seguridad instalación eléctrica


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 84

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 151/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

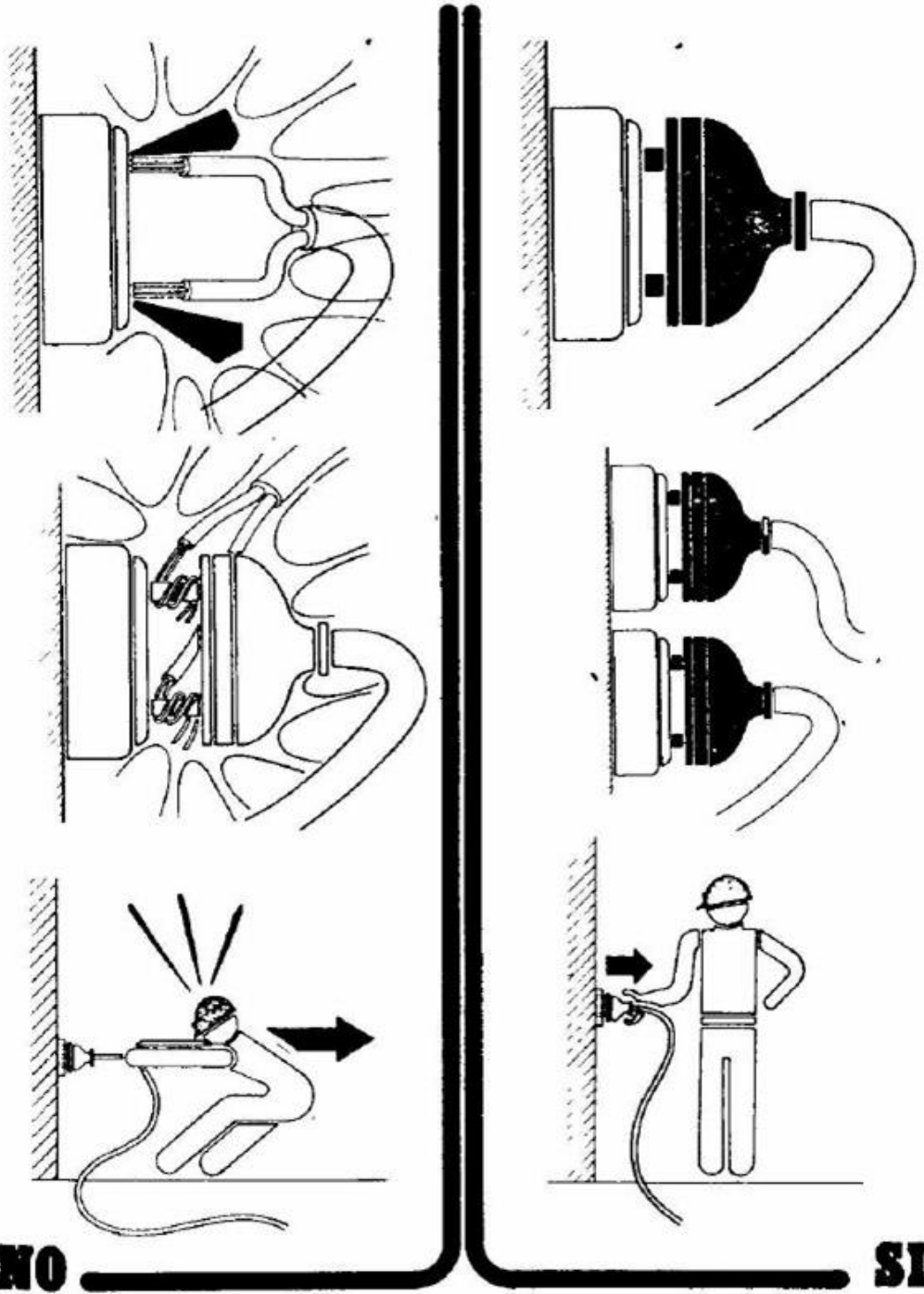



Figura 37: Normas seguridad instalación eléctrica


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 85

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 152/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

**RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD**

1- CONTACTOS DIRECTOS

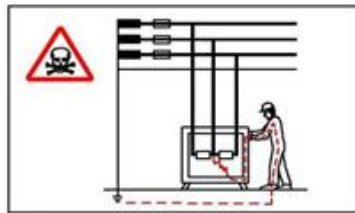


MANIPULACION DE INSTALACIONES

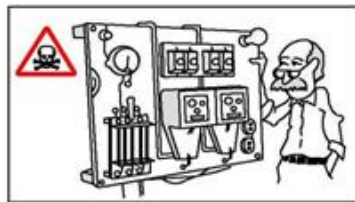


REPARACION DE EQUIPOS BAJO TENSION

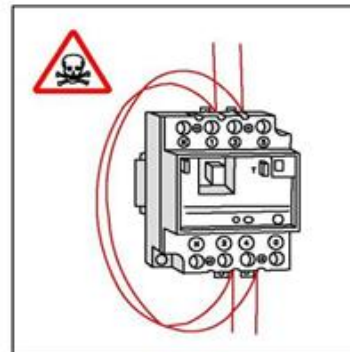
2- CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCION SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.




PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCION.


Figura 38: Causas de accidentes por electricidad

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

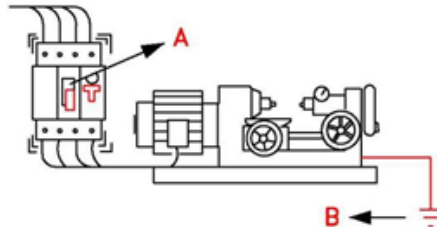
Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

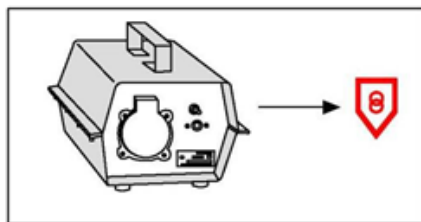
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 153/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

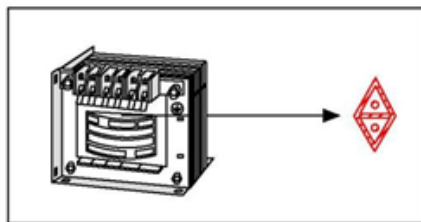
SISTEMAS DE PROTECCION



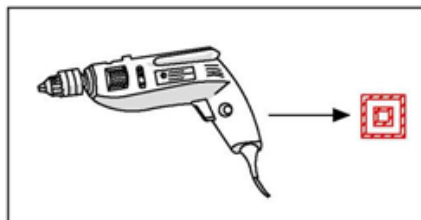
- A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.
- B -LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSION DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



- TENSION DE SEGURIDAD:**
- CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS.



- TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:**
- NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



- DOBLE AISLAMIENTO:**
- EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLMIENTOS.

- NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
- NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.
- ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.


Figura 39: Sistemas de protección eléctrica

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 87

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 154/289	

11.6. Señalización



SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Figura 40: Señalización de prohibición

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 155/289	














SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	


Figura 41: Señalización de obligación

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 156/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Figura 42: Señalización de obligación


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 90

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 157/289	

Es copia auténtica de documento electrónico
















SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	







Figura 43: Señalización de advertencia

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 158/289	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	


SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Figura 44: Señalización de advertencia

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 159/289	












SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	





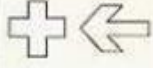







Figura 45: Señalización de advertencia

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 160/289	

SEÑALES DE SALVAMENTO					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	


** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

Figura 46: Señalización de salvamento

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 161/289	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

Figura 47: Señalización de extinción


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 95

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 162/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

12. Presupuesto

12.1. Equipos de Protección Individual


CODIGO	UNIDADES	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1		Equipos de Protección Individual			
1.1	Uds.	Gafa antipolvo y anti-impactos	10,00	8,87 €	88,70 €
1.2	Uds.	Gafa sopletero	5,00	17,95€	89,75 €
1.3	Uds.	Pantalla de soldador	5,00	26,71 €	133,55 €
1.4	Uds.	Cristal pantalla de soldador	5,00	9,89 €	49,45 €
1.5	Uds.	Pantalla facial de policarbonato	5,00	9,53 €	47,65 €
1.6	Uds.	Mascarilla antipolvo	10,00	3,40 €	34,00 €
1.7	Uds.	Protector auditivo (tapón)	10,00	0,63 €	6,30 €
1.8	Uds.	Protector auditivo (casco)	10,00	18,06 €	180,60 €
1.9	Uds.	Arnés para trabajos en altura con doble cabo de anclaje y absorbedor de energía y gancho de gran apertura	5,00	77,44 €	387,20 €
1.10	Uds.	Cabo de posicionamiento	5,00	12,29 €	61,45 €
1.11	Uds.	Dispositivo retráctil de 6m	5,00	132,96 €	664,80 €
1.12	Uds.	Evacuador/ rescatador de emergencia	5,00	185,59 €	927,95 €
1.13	Uds.	Línea de vida flexible	5,00	43,74 €	218,70 €
1.14	Uds.	Cinta de anclaje EN-795 para reuniones	5,00	3,33 €	16,65 €
1.15	Uds.	Dispositivo anticaídas deslizante compatible con la línea de vida instalada en el aerogenerador	5,00	143,78 €	718,90€
1.16	Uds.	Impermeable	5,00	5,27 €	26,37 €
1.17	Uds.	Guantes dieléctricos	5,00	7,51 €	37,55 €
1.18	Uds.	Guantes de uso general	5,00	7,07 €	35,37 €
1.19	Uds.	Guantes de cuero	5,00	7,84€	39,22 €
1.20	Uds.	Botas impermeables al agua y a la humedad	5,00	12,34 €	61,70 €
1.21	Uds.	Botas de seguridad de cuero	5,00	20,54 €	102,69 €
1.22	Uds.	Botas dieléctricas	5,00	31,82 €	159,10€
1.23	Uds.	Mandil soldador	5,00	11,28 €	56,41 €
1.24	Uds.	Manguitos soldador	5,00	7,99 €	39,96 €
1.25	Uds.	Chaleco reflectante	5,00	4,22 €	21,11€
1.26	Uds.	Frontal luminoso	5,00	15,86 €	79,31 €
1.27	Uds.	Alfombra/banqueta de protección	1,00	25,49 €	25,49 €
1.28	Uds.	Dispositivo de bloqueo Lotto	3,00	6,84€	20,52 €
TOTAL Equipos de Protección Individual					4.330.44€


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 96

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 163/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

12.2. Protecciones Colectivas

CODIGO	UNIDADES	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2		Protecciones Colectivas			
2.1	Uds.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	48,00	7,20€	345,38 €
2.2	Uds.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	40,00	2,46 €	98,28 €
2.3	Uds.	Baliza luminosa	40,00	5,63 €	225,00 €
2.4	Uds.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	10,00	1,04 €	10,40 €
2.5	Mt.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	300,00	0,39€	116,10 €
2.6	Mt.	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	300,00	0,05 €	16,20 €
2.7	Uds.	Valla autónoma metálica de contención peatones	10,00	2,64€	26,42 €
2.8	Uds.	Jalón de señalización, incluida la colocación	10,00	0,53 €	5,27 €
2.9	Uds.	Señalización y protección horizontal de zanjas con chapas en cruces y caminos	20,00	7,46 €	149,22 €
2.10	Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	100,00	7,04€	703,80 €
2.11	Hrs.	Mano de obra de señalización	16.880,00	2,53 €	42.689,52 €
2.12	Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	1.280,00	3,87 €	4.953,60 €
2.13	Uds.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	5,00	70,20 €	351,00 €
2.14	Uds.	Walkie talkie	5,00	36,09 €	180,45 €
2.15	Uds.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	6,00	40,01 €	240,08 €
2.16	Uds.	Extintor de CO2 de 5 Kg, incluido el soporte	2,00	21,71€	43,43 €
2.17	Uds.	Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.	1,00	42,98 €	42,98 €
2.18	Uds.	Pértiga de salvamento interior fija	1,00	58,50 €	58,50 €
2.19	Uds.	Pértiga de maniobra telescópica aislante	1,00	167,09€	167,09€
TOTAL Protecciones Colectivas					50.577.83 €

12.3. Protecciones Instalación Eléctrica


CODIGO	UNIDADES	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3		Protecciones Instalación Eléctrica			
3.1	Uds.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	2,00	24,62 €	49,25 €
3.2	Uds.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA), incluida instalación	6,00	30,66 €	183,95 €
3.3	Uds.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA), incluida instalación	6,00	30,92 €	185,52 €
TOTAL Protecciones Colectivas					418.72 €


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 97

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 164/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

12.4. Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

CODIGO	UNIDADES	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4		Medicina Preventiva y Primeros Auxilios			
4.1	Uds.	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores)	8,00	22,50 €	180,00 €
4.2	Uds.	Formación de capacitación básica seguridad y rescate avanzado	1,00	810,00 €	810,00 €
4.3	Uds.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	32,00	58,59 €	1.874,88 €
4.4	Uds.	Botiquín	1,00	20,25 €	20,25 €
TOTAL Medicina Preventiva y Primeros Auxilios					418.72 €

12.5. Instalaciones de Higiene y Bienestar

CODIGO	UNIDADES	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5		Medicina Preventiva y Primeros Auxilios			
5.1	Uds.	Recipiente para recogida de basuras	4,00	8,42 €	33,68 €
5.2	Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	16,00	70,38 €	1.126,08 €
5.3	Meses	Alquiler de barracón para comedor	8,00	102,02 €	816,16€
5.4	Uds.	Taquilla metálica individual con llave	2,00	9,15 €	18,30 €
5.5	Uds.	Banco de madera capacidad 5 personas	7,00	7,08€	49,58 €
5.6	Uds.	Radiador de infrarrojos	19,00	14,76€	280,53 €
5.7	Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	16,00	77,15 €	1.234,44 €
5.8	Uds.	Fosa séptica reglamentaria	1,00	386,10 €	386,10 €
5.9	Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	320,00	3,87 €	1.236,96 €
5.10	Uds.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	4,00	57,65 €	230,60 €
TOTAL Medicina Preventiva y Primeros Auxilios					5.412.42 €

12.6. Resumen Presupuesto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
CAPÍTULOS	ESCRENARIO BASE. IMPORTES
1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 4.330,44€
2	PROTECCIONES COLECTIVAS 50.577,83 €
3	PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA 418,72€
4	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 2.885,13 €
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 5.412,42 €
TOTAL 63.624,52€	

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 98

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 165/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0002	Revisión: 01

AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

El autor de este Proyecto es D. Francisco Manuel Gallego Mulero. Ingeniero Técnico Industrial con especialidad Eléctrica nº de colegiado 12.376 en C.O.G.I.T.I.S.E de Sevilla, con domicilio social en calle Diego Llorente 40, Los palacios y Villafranca (Sevilla)


Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 99

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 166/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0000	Revisión: 01

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES


N° Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 167/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD


Documento 1:			
Pliego de condiciones: Condiciones generales.			
Nº Documento	BESS005-01-01-0003	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 168/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

ÍNDICE


1. Objeto	2
2. Campo de aplicación	2
3. Disposiciones generales	2
4. Condiciones facultativas legales	2
5. Seguridad en el trabajo	3
6. Seguridad pública.....	4
7. Organización en el trabajo	4
8. Datos de la obra	4
9. Replanteo de la obra	4
10. Mejoras y variaciones en el proyecto	4
11. Recepción final del material	4
12. Organización	5
13. Facilidades para la inspección	5
14. Ensayos	5
15. Limpieza y seguridad en las obras	5
16. Medios auxiliares	5
17. Ejecución de las obras	6
18. Instalación	6
19. Subcontratación de las obras	7
20. Plazo de ejecución	8
21. Recepción provisional	8
22. Periodo de garantía	8
23. Recepción definitiva	8
24. Pagos de obra	9
25. Abono de materiales acopiados	9
26. Disposición final.....	9


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 169/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

1. Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones es determinar los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones de referencia, cuyas características técnicas estarán especificadas en los restantes documentos que componen el presente trabajo.

2. Campo de aplicación

Este pliego de Condiciones se refiere a la construcción de instalaciones de sistemas de almacenamiento con baterías. Los Pliegos de condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. Disposiciones generales

El contratista estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes en el momento de la ejecución de las obras. En particular, deberá cumplir lo dispuesto de la Norma UNE 24042: "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto, en caso de que proceda.

Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de clasificación empresarial.

4. Condiciones facultativas legales

Las obras, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:


- Artículo 1.588 y siguientes del Código Civil, en los casos en que sea procedente su aplicación; la Ley de Contratos del Estado, de 17/03/73 y Reglamento para su aplicación, de 15/11/75; el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3584/70 y Reglamento de Contratación de las corporaciones Locales de 09/01/53.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1556/2005, de 23 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2006.
- 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.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 170/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

10. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
11. 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.
12. Norma Básica de la Edificación (NBE).
13. Código Técnico de la Edificación (CTE)
14. Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
15. Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, según decreto de 12/03/54.
16. Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
17. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (2014)
18. Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, (Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre).
19. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden del 09/03/71, del Ministerio de Trabajo y en lo que no se oponga a la mencionada Ordenanza.
20. Orden de 20/05/52, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Construcción y Obras Públicas y Ordenes Complementarias de 19/12/53 y 23/09/66.
21. Orden de 02/02/61 sobre prohibición de cargas a brazo que excedan 80 Kg.
22. P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones de producción de Régimen Especial.
23. RD - Reales Decretos de aplicación.
24. UNE - Una Norma Española.
25. EN - Estándares Europeos.
26. CEI - Comisión Electrotécnica Internacional.
27. ISO - International Organization for Standardization.
28. UL - Underwriters Laboratory Installation Photovoltaic.
29. EIA - Electronic Industries Association.
30. EHE - Instrucción Española del Hormigón Estructural.
31. Orden de 12 de enero de 1995 por la que se establecen las tarifas eléctricas.

5. Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir todas las condiciones que se indican en este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, magos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas, útiles limpiadores, etc., y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal del Contratista está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personal necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales pudiendo el director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal está expuesto a peligros que son corregibles.


El director de Obra podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de sus compañeros.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 171/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

El director de Obra podrá exigir al Contratista en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

6. Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños o responsabilidad civil, en que pudieran incurrir para con el Contratista o para con terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

7. Organización en el trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para su perfecta ejecución y siguiendo las indicaciones del presente Pliego de Condiciones.

8. Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al director de Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del director de Obra.

9. Replanteo de la obra

El director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares. Se levantará Acta, por triplicado, firmada por la Propiedad, el director de Obra y el representante del Contratista.

Los gastos derivados de las operaciones de replanteo, serán por cuenta del Contratista.

10. Mejoras y variaciones en el proyecto

No se considerarán mejoras y variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el director de Obra y convenido precio antes de su ejecución.


11. Recepción final del material


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 172/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

El director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta. La vigilancia y conservación de los materiales será por cuenta del Contratista.

12. Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente estén establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular, antes o durante la ejecución de las obras. Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra y la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista, quien informará al director de Obra de estos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al director de Obra de la admisión de personal, adquisición o alquiler de elementos auxiliares, compra de materiales y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de materiales o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

13. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al director de Obra o delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

14. Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

15. Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la dirección técnica. Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

16. Medios auxiliares


No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 5

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 173/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

17. Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Generales y en el pliego particular, si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnicas. El Contratista, salvo aprobación por escrito del director de Obra, no podrá realizar ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en los datos fijados en Proyecto. El Contratista no podrá utilizar en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado "Mejoras y Variaciones del Proyecto". Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo de la obra. El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado, a juicio del director de Obra.

18. Instalación

La instalación del campo fotovoltaico y de las instalaciones de evacuación deben entenderse como un proyecto llave en mano y debe alcanzar todos los servicios, trabajos, preparación, componentes, material, máquinas y herramientas que sean necesarias para llevar a cabo el proyecto. Trabajos preliminares Los siguientes trabajos deben ser realizados, aparte de otros que se consideren necesarios y que serán diferentes para cada planta solar:


- Revisión de las carreteras de acceso. Reparación o acondicionamiento en caso de cumplir con los requisitos mínimos.
- Limpieza del terreno: retirar las malas hierbas, árboles, piedras, y ruinas etc.
- Inspección y allanamiento del terreno.
- Planificación y replanteo topográfico de todo el material relevante (vallado, zapatas, casetas etc.)
- Instalación de elementos de señalización de seguridad e identificación de la obra.
- Alquiler, transporte y colocación de casetas de obra y demás servicios para trabajadores, incluida fosa séptica o baños químicos, tomas de agua, según legislación vigente y grupo electrógeno portátil para obtener tensión de obra (en caso necesario). Instalación Obra Civil, estos trabajos deben ser realizados, aparte de otros que se dispongan.
- Montaje de la valla perimetral incluyendo sus zapatas, puertas de entrada de peatones y puertas de entradas de vehículos.
- Movimiento de tierras, despeje y desbroce del terreno para adecuarlo a las características descritas en el proyecto para adecuación del terreno.
- Construcción de los cimientos o preparación del emplazamiento de las casetas.
- Colocación/construcción de las casetas de los inversores.
- Construcción de las zapatas para los postes del sistema de seguridad.
- Construcción de todas las canalizaciones para los cables BT, MT, seguridad perimetral, control y monitorización, etc. incluyendo arquetas, tubos, cinta señalizadora, etc. según reglamentación.
- Construcción/Adecuación de los caminos interiores de la planta.
- Realización de fosos con lecho de arena, acondicionamiento y acerado perimetral para centros de transformación, centros de entrega y casetas. Instalación Montaje Mecánico En particular estos trabajos deben ser realizados, y cualquier otro que decidamos.
- Montaje mecánico de las estructuras.
- Montaje mecánico de los módulos en las estructuras.
- Montaje mecánico de cajas de conexión, armarios y otros equipos auxiliares.
- Montaje mecánico de los apoyos de celosía.
- Instalación Eléctrica, estos trabajos deben ser realizados, y /o cualquier otro que requiera ser realizado.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 6

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 174/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

- Instalación de los cables de DC de las cadenas, su conexión a las cajas de cambio de sección y a las cajas de conexión.
- Instalación de los cables principales de DC y su conexión a las cajas de conexión y a los inversores.
- Instalación de los cables de transmisión de datos y de los cables para alimentación de los equipos de monitorización de cadenas.
- Instalación de los cables de AC y su conexión a los inversores y transformadores.
- Instalación y conexión de los cuadros de protección y medida.
- Instalación de todos los elementos de DC necesarios para el correcto funcionamiento de la planta y que no se hayan descrito arriba.
- Instalación de todos los elementos de AC necesarios para el correcto funcionamiento de la planta y que no se hayan descrito arriba.
- Instalación de red de puesta a tierra de toda la instalación.
- Instalación y puesta en marcha del sistema de seguridad y vigilancia.
- Instalación y puesta en marcha del sistema de monitorización incluyendo los sensores de Tª, radiación y la estación meteorológica.
- Todos los cables deberán llevar identificación en ambos extremos, así como en las arquetas, entradas a casetas, cuadros, etc.

Todos los cables previamente a la puesta en marcha deben ser megados, pasarán las pruebas de polaridad en el caso de CC, y secuencia de fases para CA y los cables de MT pasarán los ensayos de rigidez dieléctrica de cubierta y aislamiento.

Se realizarán las mediciones de la resistencia de PaT que deberá ser inferior a la máxima admisible Instalación General. Los siguientes trabajos deben ser realizados, aparte de cualquier otro requerido.

Se debe realizar un almacenaje organizado para todos los componentes y materiales de la obra. Se seguirán las normas de transporte y almacenaje de material impuestas por los fabricantes.

Para el caso de material sensible, o equipos eléctricos, estos deben ser almacenados a resguardo de las inclemencias y posibles hurtos.

En todo momento se deberá registrar el material instalado/acopiado/distribuido en obra sin instalar.

Se deberá identificar exactamente dónde queda instalado cada material o equipo:

- Partidas de cable (matrícula bobina)
- Cuadros eléctricos (nº identificación)
- Inversores (nº serie)
- Contadores (nº serie)
- Transformadores, celdas, equipos MT (nº serie)
- Casetas o centros prefabricados (nº identificación)
- Cámaras de seguridad y detectores volumétricos (nº serie)
- Racks y equipos de comunicaciones, control seguridad, etc. (nº identificación)
- Cualquier otro material o equipo que se pueda identificar de manera unívoca.

Durante la ejecución de los trabajos se contratarán los servicios de una empresa de Seguridad presencial para proteger el material y la obra en todo momento en el que no haya personal responsable (jefe de obra o encargado) en la instalación.

Durante la etapa de ejecución se dispondrá de alimentación para servicios auxiliares de electricidad y tomas de agua limpia y sucia. Pruebas previas y puesta en servicio. Se realizarán las pruebas y ensayos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones. Se remitirá protocolo de ensayos a la oficina técnica de módulos fotovoltaicos. Cuando sea exigible por los organismos oficiales o compañía eléctrica, se subcontratará la realización de estas pruebas o ensayos a de entidades de control acreditado o empresas homologadas.


19. Subcontratación de las obras


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7.1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 7

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 175/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, de acuerdo con los siguientes requisitos:

1. Que se dé conocimiento por escrito al director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
2. Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros, no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.
3. En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obra no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

La subcontratación deberá siempre supeditarse a la autorización previa por parte de la parte Contratante.

20. Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el contrato, empezarán a contar a partir de la fecha del replanteo de las obras. El Contratista estará obligado a cumplir los plazos señalados, que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones, cuando los cambios determinados por el director de Obra y debidamente aprobados por el Contratante, influyan realmente en los plazos señalados en el contrato. Si por causas ajenas por completo al Contratista, no fuera posible comenzar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el director de Obra la prórroga estrictamente necesaria.

21. Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y dentro de los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es procedente. El Acta será firmada por el director de Obra, por el Contratista y, de ser el caso, por la Propiedad, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Proyecto correspondiente, comenzando en este momento a contar el plazo de garantía. En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato, con pérdida de la fianza.

22. Periodo de garantía

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista será responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

23. Recepción definitiva


Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del director de Obra


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 8

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 176/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

24. Pagos de obra

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se realizarán, con carácter general, mensualmente. Dichas certificaciones contendrán las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10%, con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla. La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

25. Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material. La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de dos meses, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que pueda resultar.

26. Disposición final

La concurrencia a cualquier concurso cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Certificación de la compañía.

Todas las empresas involucradas en la construcción de la planta deben estar inscritas en el Registro de Empresas Certificadas, deberán ser empresas acreditadas según el procedimiento del promotor. Las empresas instaladoras deben ser instaladores acreditados en España. Se les exigirá toda la documentación pertinente para que puedan realizar los trabajos de construcción de la planta, esta documentación deberá ser entregada antes de comenzar los trabajos.

Certificación y firma de la documentación del proyecto.

- "As built".


Al final de los trabajos se requerirá el proyecto de ejecución, así como el acta de final de obra todo visado por el colegio profesional correspondiente incluyendo documentación "As-built" de la planta. Sistema de recogida de residuos y medioambiente.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 9

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 177/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01

Se exigirá un sistema de recogida y separación de residuos en la obra para mantenerla en buen estado de limpieza y así respetar la normativa de medioambiente vigente (tanto local, regional, nacional y europea). La obra de construcción deberá mantenerse siempre en condiciones de seguridad e higiene. La retirada de los residuos será realizada por empresas autorizadas para la recogida de residuos y deberá ser documentada por escrito. Se exigirá el cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a seguridad y medioambiente.

- Seguridad y Salud.

Se exigirá el cumplimiento riguroso de toda la legislación de seguridad y salud vigente (tanto la normativa europea, española, etc.). Se adoptarán todas las medidas de seguridad y salud necesarias para cumplir dicha legislación. Todos los empleados de todas las empresas involucradas en la construcción de la planta serán formados en prevención de riesgos laborales y deberán seguir todas las normas de seguridad y salud. Se exige un Plan de Seguridad y Salud que deberá ser realizado por la contrata principal y aprobado por el coordinador de seguridad y salud. En este plan se reflejarán todos los riesgos inherentes a la obra y la forma de evitarlos. Se exigirá también un listado completo de todos los empleados que vayan a realizar trabajos en la obra de construcción y se revisará la documentación de seguridad y salud de todos ellos antes de comenzar la obra.

- Dirección e inspección

Se designará a un jefe de obra por parte del promotor que ejercerá de Dirección Facultativa y que ha de dirigir e inspeccionar las obras. Las órdenes de este deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones del jefe de obra crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden. El jefe de obra decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este documento y será el único autorizado para modificarlos. El jefe de obra tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del jefe de obra o sus representantes. El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección. El jefe de obra podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falto de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar. Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras. Medios y métodos de construcción. A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el jefe de obra el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
- Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del jefe de obra o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el jefe de obra rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados. Materiales que no reúnan las condiciones de este documento


adecuados. Suministro de agua y electricidad El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin. El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer los elementos necesarios para garantizar dicho suministro.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 10

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 178/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0003	Revisión: 01


Instalaciones de obra provisionales El Contratista construirá/instalará y conservará las debidas instalaciones sanitarias y otras auxiliares, necesarias durante la ejecución de la obra. Estas estarán adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el jefe de obra. A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones. Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este documento, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el jefe de obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen. Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del jefe de obra para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista. Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del jefe de obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que el mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros.

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 179/289	

Es copia auténtica de documento electrónico



PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD


Documento 1:			
Pliego de condiciones. Obra eléctrica			
Nº Documento	BESS005-01-01-0004	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 180/289



	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

ÍNDICE


1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. DEFINICIÓN.....	4
3. LEGISLACIÓN, CÓDIGOS Y ESTÁNDARES.	4
3.1. Legislación y Normativa Española. Directivas Comunitarias.	5
3.2. Códigos y Estándares Internacionales.....	6
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	7
5. CONDICIONES DE SERVICIO.....	7
5.1. Localización y emplazamiento.....	7
5.2. Condiciones ambientales.....	7
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	8
6.1. Red de media tensión de 15 kV.	8
6.2. Red de Baja Tensión.	8
6.3. Infraestructura de evacuación.	8
7. EQUIPOS A SUMINISTRAR POR EL PROMOTOR.	8
7.1. Módulo fotovoltaico.....	8
7.2. Inversor fotovoltaico.....	8
7.3. Edificio modular ultra compacto y equipos asociados.....	9
8. LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS.....	9
9. PROYECTO CONSTRUCTIVO DE DETALLE.	9
10.ALCANCE DEL SERVICIO.	10
10.1. Conexión de la red de media tensión de cada centro de transformación.	10
10.2. Montaje electromecánico de Sistema de iluminación exterior.	11
10.3. Suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de los módulos fotovoltaicos.	11
10.4. Suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de las estructuras:	11
10.5. Cables aislados de potencia 15 kV.	12
10.6. Conductores desnudos.....	12
10.6.1 Cables de fuerza y control.....	12
10.6.2 Puesta a tierra de las estructuras y dispositivos eléctricos que este conlleva.....	13
10.6.3 Puesta a tierra del cerramiento perimetral y de los centros de transformación.	13
10.6.4 Puesta a tierra de apoyos.....	13
10.7. Tendido de cables.	14
10.8. Tendido de los conductores	15
10.8.1 Tensado, regulado y engrapado de los conductores.	16
10.9. Elementos de protección de la avifauna.	17
10.9.1 Medidas antielectrocución.	17
10.9.2 Medidas anticollisión.	17
10.9.3 Medidas disuasorias de nidificación.....	18


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 181/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01


10.10.	Herrajes.....	18
10.11.	Montaje de apoyos.....	18
10.11.2	Numeración y señalización.....	19
10.11.3	Hipótesis de cálculo.....	19
10.12.	Tendido de cables en zanja abierta.....	19
10.12.1	Manejo y preparación de bobinas.....	19
10.12.2	Tendido de cables.....	20
10.13.	Tendido de cables en galería o tubulares.....	21
10.13.1	Tendido de cables en tubulares.....	21
10.13.2	Tendido de cables en galería.....	22
10.14.	Montajes.....	22
10.14.1	Empalmes.....	22
10.14.2	Botellas terminales.....	22
10.14.3	Autoválvulas y seccionador.....	22
10.14.4	Herrajes y conexiones.....	23
10.14.5	Colocación de soportes y palomillas.....	23
10.15.	Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para A.T.).....	23
10.16.	Transporte de bobinas de cables.....	23
11.	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	23
12.	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.....	24
12.1.	Varios.....	24
13.	DETALLES DEL MONTAJE.....	25
13.1.	Representación de la Propiedad y relaciones con el Contratista.....	25
13.2.	Representación del Contratista y relaciones con la Propiedad.....	25
13.2.1	Jefe de obra.....	25
13.2.2	Encargado de Obra.....	25
13.3.	Obligaciones del Contratista.....	25
13.4.	Desarrollo del montaje.....	26
13.4.1	Programación de los trabajos.....	26
13.4.2	Dirección y realización de los trabajos.....	27
13.5.	Ejecución del montaje.....	27
13.5.1	General.....	27
13.5.2	Replanteos y Obra Civil.....	27
13.5.3	Almacenaje de materiales y equipos.....	28
13.5.4	Materiales.....	28
13.6.	Requerimientos particulares de equipos y servicios.....	29
13.6.1	Pernos de expansión.....	29
13.6.2	Pintura de imprimación y final.....	29
13.7.	Seguridad.....	29
13.8.	Coordinación del trabajo con otros Contratistas.....	29
13.9.	Trabajos por administración.....	29
13.10.	Pruebas e inspecciones previas a la puesta en tensión.....	30
13.10.1	General.....	30
13.10.2	Condiciones de realización.....	30
13.10.3	Pruebas a realizar.....	30


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 182/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

13.10.4	Pruebas de funcionamiento e internas.....	31
13.10.5	Pruebas de recepción.....	31
13.11.	Puesta en marcha.....	31
13.11.1	General.....	31
13.12.	Gestiones y tramitaciones.....	31
13.12.1	General.....	31
13.13.	Control de Calidad.....	32
13.13.1	Programa de puntos de inspección.....	32
13.13.2	Desviaciones.....	32
14.	ACCESOS A INSTALACIONES Y DOCUMENTACIÓN EN INSPECCIONES.....	32
15.	GARANTÍA DE CALIDAD.....	33
16.	AUTORIZACIÓN DE EXPEDICIÓN.....	34
17.	INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE MATERIAL / EQUIPOS EN OBRA.....	34
18.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRA.....	35
18.1.	Control de equipos de inspección, medición y ensayos.....	35
18.2.	Recepción de trabajos subcontratados.....	35
18.3.	Documentación del informe Final de Calidad.....	35
18.4.	Tratamiento de las NO Conformidades.....	36
19.	PERIODO DE GARANTÍA.....	37
20.	AVALES.....	37
21.	PENALIZACIONES.....	37
22.	CONFORMIDAD Y EXCEPCIONES A LA ESPECIFICACIÓN.....	37
23.	ACLARACIONES A LOS DOCUMENTOS DE PETICIÓN DE OFERTA.....	37
24.	MEDIO AMBIENTE.....	37

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es




Pg. 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 183/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

1. INTRODUCCIÓN.

La presente especificación tiene por objeto establecer los requisitos generales para el suministro, montaje, pruebas y puesta en marcha de las instalaciones electromecánicas de sistemas de almacenamiento de baterías y su infraestructura de evacuación.

Esta especificación establece así mismo el alcance del suministro en cuanto a equipos y accesorios, documentación de fabricación y los servicios que se considere necesarios.

2. DEFINICIÓN.

Para los fines de esta especificación se aplican los siguientes términos y definiciones:

- Propiedad: El Comprador y/o Receptor final de los bienes y servicios objeto de esta especificación se denominará en adelante Propiedad.
- Representante: La empresa o empresas en la cual delega la Propiedad, para ser representada frente a sus Ofertantes o Contratistas.
- Ofertante: Se refiere a la empresa que se presentará al concurso de adjudicación de los equipos, trabajos y sistemas descritos en el alcance del suministro.
- Contratista: Designa a la empresa, que, como firmante del Contrato de Adjudicación, realizará el diseño, suministro, instalación, montaje, pruebas y puesta en marcha de los equipos, trabajos y sistemas descritos en el alcance del suministro.
- Opcionales: Partes del suministro que el Contratista debe ofertar obligatoriamente de forma separada de la oferta base y que La Propiedad podrá elegir, cuáles de ellos se incluirán en el pedido/contrato, sin que la exclusión de parte de ellos o todos, modifique los precios de la oferta base y resto de opcionales.
- Recepción provisional: Momento en el que el Contratista transfiere a La Propiedad la operación y la Propiedad del suministro, comenzando el período de garantía.
- Recepción definitiva: Momento en el que La Propiedad acepta definitivamente el alcance del suministro, una vez finalizadas las pruebas de funcionamiento y de garantía de la misma, así como el período de garantía.

3. LEGISLACIÓN, CÓDIGOS Y ESTÁNDARES.

La instalación de todos los componentes debe de ser proyectada y ejecutada de forma que se ajuste en todo momento a lo que se exige en la vigente Legislación, Directivas Comunitarias y cualquier otra normativa o Reglamento de aplicación de obligado cumplimiento. Asimismo, se considerarán de aplicación los Códigos y Estándares Internacionales indicados en este apartado.

También se deberá garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de ingeniería y las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de equipos.

Las Normas y Códigos se entenderán en su última edición (edición vigente a la firma del Contrato). En caso de conflicto de requerimientos entre normativas, prevalecerán los más restrictivos. Se deberá informar por escrito a La Propiedad de estos conflictos.


Se indicará y justificará detalladamente, cualquier desviación sobre la normativa referenciada. En caso de no haber desviaciones, así se indicará en la propuesta.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 184/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

3.1. Legislación y Normativa Española. Directivas Comunitarias.

En caso de que se hayan desarrollado reglamentariamente las disposiciones estatales a nivel autonómico y/o local, se cumplirá con lo dispuesto en esta reglamentación, que tiene carácter enumerativo y no limitativo:


- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificaciones efectuadas por: Real Decreto 780/1998, Real Decreto 688/2005 y Real Decreto 604/2006.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23
- REAL DECRETO 337/2014, de 9 de mayo, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, publicado en B.O.E de 9-jun-14.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-BT).
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, publicado en B.O.E de 18-sep-02.
- Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía publicado en el BOE de 10-may-16.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 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 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Decreto 223/2008 de 15 de febrero).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre).
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, 19 de octubre. Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 5

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 185/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- UNE-EN 13501-2 Clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación. Directiva 89/392/CEE, de seguridad de máquinas.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

3.2. Códigos y Estándares Internacionales.

En aquellos campos en que no exista ninguna normativa específica por parte de la Propiedad, el Contratista deberá aplicar códigos y estándares nacionales, o internacionales, según se indica a continuación.

Los equipos de la planta se ajustarán a los requisitos correspondientes de las Normas UNE.

Se deberá prestar especial atención a las siguientes directrices publicadas por el Ministerio Español de Industria y Energía:

Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el trabajo.

En ausencia de normas y códigos locales los siguientes códigos, recomendaciones y estándares extranjeros serán consultados y seguidos, de manera que la calidad del diseño y la seguridad no se vean reducidos y no se encuentren en conflicto con el criterio de diseño según las normas locales.

- AGMA: American Gear Manufacturers Association.
- ANSI: American National Standard Institute.
- API: American Petroleum Institute.
- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
- ASME: American Society of Mechanical Engineers

Boiler and Pressure Vessel Codes:

- DIN: Deutsches Institut fuer Normung.
- ASTM: American Society of Testing & Materials. IEC: International Electrotechnical Comission. ISA: Instrument Society of America.
- ISO: International Organization for Standarization.
- NFPA: National Fire Protection Organization.
- TEMA: Tubular Exchanger Manufacturers Association

Recomendaciones:

- VDI: Verein Deutscher Ingenieure (BRD), Richtlinien.
- VDE: Verband Deutscher Elektrotechniker (BRD) Bestimmungen und Richtlinien.
- AD: Arbeitsgemeinschaft Druckbehaelter (BRD), Merkblaette.

También se aceptan estándares de diseño y fabricación de fabricantes reconocidos. Los estándares, códigos y regulaciones a aplicar deben estar en concordancia con la última revisión en el momento de la Especificación.


El Contratista que desee aplicar a sus diseños códigos equivalentes pertenecientes a estándares internacionalmente aceptados deben incluir en su oferta una lista de los códigos sugeridos y señalar aquellos que se aparten considerablemente de los arriba mencionados. La aceptación de códigos internacionales equivalentes está sujeta a la aprobación de la Propiedad.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 6

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 186/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Los trabajos se realizarán de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995 de 8 de noviembre, modificada por Ley 54/2003.3. Se cumplirá la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el personal a emplear en los trabajos estará adecuadamente formado e informado acerca de los riesgos de su actividad y de las medidas de prevención a aplicar, y deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

5. CONDICIONES DE SERVICIO.

5.1. Localización y emplazamiento.

El sistema de almacenamiento de baterías se ubicará en el término municipal de Sevilla, provincia de Sevilla, tal y como se indica en el plano de situación. La dirección de acceso principal a la planta se ubica en Calle Amor, 21. Sevilla, en el término municipal de Sevilla, provincia Sevilla.

Destacar, además, que los terrenos ocupados por la planta y el centro de seccionamiento son de tipo "SNU de carácter Natural" cuales se sitúan en el término municipal de Sevilla, provincia de Sevilla.

5.2. Condiciones ambientales.

Las condiciones ambientales en las que las instalaciones habrán de operar y permanecer son las siguientes:

Las condiciones de servicio del sistema de almacenamiento de baterías e infraestructura de evacuación serán las siguientes:


- Temperatura ambiente máxima: 35°C.
- Temperatura ambiente mínima: 0°C.
- Temperatura ambiente media (24 horas): 25,5°C.
- Humedad relativa media: 45%.
- Altitud máxima sobre el nivel del mar: entre 70 m.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 7

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 187/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

6.1. Red de media tensión de 15 kV.

La red de media tensión se realizará bajo tubo o directamente enterrada. Las secciones de cables máximas a usar serán de 150 mm².

- Red de corriente continua: El conductor de baja tensión que se utilizará en la instalación será de tipo AL RH5Z1-OL 8,7/15kV con aislamiento de polietileno reticulado, normalizado según la norma UNE 60228, con conductor de aluminio.

6.2. Red de Baja Tensión.

El sistema de baterías dispondrá de una red de baja tensión la cual provendrá desde los propios centros de transformación para alimentar los dispositivos en baja tensión, a través de los servicios auxiliares (SSAA), tales como: luminarias, sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema de comunicación y transferencia de datos, etc. Estos dispositivos serán alimentados a una tensión de 220/230 V y 50 Hz en corriente alterna.

6.3. Infraestructura de evacuación.

- Desmontaje de vano comprendido entre los apoyos A242227 y A242210 y nuevo tendido tras la colocación de nuevo AP-2 (E/S) intercalado en dicho vano en la función de entrada y salida.
- Instalación de nuevo apoyo de conversión aéreo-subterránea AP-1 (PAS) y nuevo apoyo en derivación para apertura de línea AP-2 (E/S), ambos de C-2000-14 de doble circuito.
- Instalación de cadenas de aisladores, instalación de losa perimetral y antiescalo.
- El tendido aéreo será de conductor 47 AŁ1/8 ST1A desde el nuevo apoyo AP-1 (PAS) hasta el nuevo apoyo AP-2 (E/S). La longitud será de 15,00 metros.
- Línea subterránea de media tensión con cables RH5Z1 3x1x240 mm² (12/20 kV) AI desde la conversión aéreo-subterránea del apoyo AP-1 (PAS) a instalar hasta el centro de seccionamiento a instalar. La longitud del tendido será de 31,00 metros y la longitud de la zanja se-rá 11 metros.
- Se instalará una arqueta tipo A2.
- Se instalará nuevo centro de seccionamiento prefabricado en superficie tipo PFU-5, con parte de compañía (Edistribución) y parte de abonado (propietario) denominado Centro de Seccionamiento. EL centro de seccionamiento tendrá una separación física que constará de:
 - Parte de compañía distribuidora: Se instalará 3 celdas de línea + Telemando. Este espacio se cederá a Endesa y contará con un espacio adicional para una celda de reserva.
 - Parte de abonado: Se instalará las siguientes celdas modulares de media tensión: 1 celda de remonte, 1 celda de protección, 1 celda de medida y 1 celda de servicios auxilia-res con conexión a trafo de SSAA 50 kVA y cuadro de baja tensión (CGBT).

7. EQUIPOS A SUMINISTRAR POR EL PROMOTOR.

Los materiales principales que serán suministrados por la Propiedad y no forma parte de los trabajos a valorar por El CONTRATISTA son:

7.1. Módulo fotovoltaico.

Los módulos fotovoltaicos seleccionados dispondrán de una potencia unitaria de 655 y 660 Wp, y serán de tipo monocristalino. Estos tendrán una tensión en el punto de máxima potencia de 37,94 V y 38,12 V, respectivamente; y una corriente en el mismo punto igual a 17,27 A y 17,32 A, respectivamente. Los módulos constan de una eficiencia igual a 21,1% y 21,2%, respectivamente.

7.2. Inversor fotovoltaico.


Los inversores fotovoltaicos a usar serán de 150 kW. El voltaje a red es de 500 V. Las tensiones de funcionamiento en continua del inversor están comprendidas entre 500 y 1500 Vmpp.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 8

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 188/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

7.3. Edificio modular ultra compacto y equipos asociados.

En general, todos los equipos y armarios alojados dentro del edificio modular corresponden a EL PROMOTOR y no forma parte de los trabajos a valorar por EL CONTRATISTA, tales como: celdas de 15 kV, sistemas de telecomunicación, protección y control, armario de servicios auxiliares, UCI, armario BRISA, armarios de seguridad e intrusión, armarios de medida y varios, además del grupo electrógeno y los armarios de control de la planta.

8. LISTADO DE PLANOS Y DOCUMENTOS.

Con la presente Especificación Técnica para el Montaje Electromecánico, EL PROMOTOR hace entrega del siguiente listado de planos y documentos que componen el proyecto de ingeniería, los cuales presentan el detalle mínimo para poder salir a licitación.

Ingeniería Electromecánica e infraestructura de evacuación en 15 kV
LISTA DE PLANOS
PLANO DE SITUACION
PLANO DE EMPLAZAMIENTO
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES 15 kV
PLANTA CANALIZACIONES MT Y CONTROL
DETALLES CANALIZACIONES
DETALLE ARQUETA
MALLA DE PUESTA A TIERRA
DETALLES DE PUESTA A TIERRA
ALUMBRADO EXTERIOR PLANTA

Posterior a la presentación y adjudicación del contrato, EL PROMOTOR hará entrega de un proyecto constructivo y mediciones más completas y detalladas para la realización y ejecución de construcción e infraestructura de evacuación en 15 kV.

9. PROYECTO CONSTRUCTIVO DE DETALLE.

La oferta del contratista deberá incluir el proyecto constructivo de detalle COMPLETO, esto es, la modificación al proyecto ejecutivo e infraestructura de evacuación en 15 kV, que será válido para el montaje electromecánico, incluyendo proyecto electromecánico (planos, memorias, cálculos, mediciones, especificaciones de montaje, que incluirán entre otros los siguientes planos y cálculos justificativos: Estudio de cortocircuito, cálculo ajustes y protecciones de la red de media tensión de 15 kV Elaboración de un informe con la justificación de los cálculos.

Planos de montaje:


- Situación y emplazamiento.
- Esquema unifilar de protecciones.
- Esquema unifilar simplificado.
- Planta de las canalizaciones.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 9

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 189/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- Detalles de las canalizaciones.
- Alumbrado exterior.
- Red de puesta a tierra de la planta.
- Protección atmosférica.
- Planos de estructuras soportes y pórticos.

Memorias de cálculos justificativos:

- Red de puesta a tierra.
- Protección atmosférica.
- Coordinación de aislamiento
- Estructuras soportes MT y aparamenta.
- Dimensionamiento de cables de baja tensión.
- Alumbrado exterior.

10. ALCANCE DEL SERVICIO.

En general, todos los equipos principales serán suministrados por la Propiedad según se detalla en esta especificación en los subsiguientes puntos.

En general, la propiedad incluye la descarga, almacenaje y posterior traslado hasta la zona de acopio de material facilitada por la propiedad.

Queda incluida por parte del contratista la realización de pruebas a todos equipos suministrados por la Propiedad en dicha instalación.

Es responsabilidad de EL CONTRATISTA el suministro y montaje de equipos secundarios, canalizaciones, cables, etc., pruebas previas a la puesta en marcha, puesta en marcha y apoyo y asistencia a las pruebas funcionales. Todo ello, en la modalidad "llave en mano".

Por último, el alcance incluye la formación técnica adecuada del personal de la Propiedad de todas las instalaciones descritas a continuación.

El Ofertante rellenará cada partida del Anexo correspondiente con los precios unitarios y precio total. Todas las partidas pueden ser segregables o ampliables.

En la definición exhaustiva, que se efectúa en esta especificación de los materiales a suministrar y montar por el Contratista y más concretamente en el Anexo: Medición Montaje Electromecánico, figura expresada cantidad estimada por la Propiedad.

No obstante, se considerará responsabilidad del Contratista su correcta medición, así como su suministro y montaje, sin que tenga derecho a reclamación económica alguna por tal concepto.

Las cantidades que figuren en su oferta la Propiedad las tomará como meramente orientativas (pero no limitativas), debiendo además el Ofertante incluir en su oferta el material que sin aparecer reflejado en esta especificación considere necesario emplear para la correcta realización del montaje.

Es responsabilidad de EL CONTRATISTA el traslado de todos los equipos y materiales necesarios para el correcto montaje de los equipos descritos en este documento desde la zona de acopio de materiales hasta su ubicación final.

10.1. Conexión de la red de media tensión de cada centro de transformación.

Cada centro de transformación dispondrá de un transformador elevador desde el cual saldrá el cable de conexionado de media tensión hacia el punto de conexión con el centro de seccionamiento.


Los cables tendrán una sección máxima de 150 mm², y serán del tipo AL RH5Z1-OL 8,7/15 kV. El suministro y montaje de dichos cables corresponde a EL PROMOTOR y no forma parte de los trabajos a valorar por EL CONTRATISTA.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 10

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 190/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

10.2. Montaje electromecánico de Sistema de iluminación exterior.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes al Montaje Electromecánico del sistema de iluminación exterior, que incluye únicamente:

- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de Báculo de Acero Galvanizado según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación. Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de Soportes para proyectores Estanco, según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.
- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de Proyectores Estanco con lámpara halógena de 1x150W según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.
- Suministro, transporte, tendido y conexionado del cable de cobre 0,6/1 kV de tensión de servicio. Este cable será aislamiento XLPE, libre de halógenos y clase 5, además estará incluido corte, preparación, etiquetado definitivo, pelado, limpieza, timbrado, colocación del macarrón protector y manguito UNEX de identificación, rotulándolo con tinta indeleble según la designación indicada en los esquemas y lista de cables, embornado, apriete del terminal y en general la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización perfecta de la conexión del conductor.
- Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de células fotoeléctricas para la implementación del sistema de la iluminación exterior, incluye montaje de cable de baja tensión, canalizaciones, instalación y conexionado.
- Pruebas SAT del sistema de alumbrado exterior.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.

10.3. Suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de los módulos fotovoltaicos.

El suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de los módulos fotovoltaicos de 655 y 660 Wp de potencia unitaria corresponde al EL CONTRATISTA, incluido suministro y montaje de todos los accesorios de montaje necesarios (abrazaderas, tornillos, piezas y cables de tierra, etc.)

El suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de los armarios de tensiones y caja de conexionado corresponde a EL CONTRATISTA.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes al montaje, pruebas FAT y SAT de todos los componentes señalados en el párrafo anterior.

10.4. Suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de las estructuras:

El suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT de las estructuras corresponde al EL CONTRATISTA, incluido suministro y montaje de todos los accesorios de montaje necesarios (abrazaderas, tornillos, piezas y cables de tierra, etc.)

El suministro, almacenamiento, transporte, descarga, montaje, conexionado, pruebas FAT y SAT corresponde a EL CONTRATISTA.


Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes al montaje, pruebas FAT y SAT de todos los componentes señalados en el párrafo anterior.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 11

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 191/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

10.5. Cables aislados de potencia 15 kV.

La planta dispone de una red de media tensión de 15 kV, la cual se usará para la interconexión de los seguidores o estructuras FV con la subestación de evacuación (ajena a este proyecto de ejecución), lo cual será responsabilidad de EL CONTRATISTA el siguiente alcance:

- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte y Descarga y Pruebas FAT según la norma UNE HD 62010E de Cable aislado 15 kV (AL RH5Z1-OL 8,7/15 kV (sección máxima 150 mm²). Tendido bajo tubo de cable de aislado AL RH5Z1-OL 8,7/15 kV de sección máxima 150 mm². Incluyendo, peinado, fijación del cable a la canalización, etiquetado en tramos rectos cada 10 m, y en los extremos, megado y en general todas las operaciones necesarias para la ejecución del tendido, acondicionado, sujeción e identificación del cable.
- Tendido de cable de aislado AL RH5Z1-OL 8,7/15 kV con secciones máximas de 150 mm² para la puesta a tierra del neutro de alta tensión del transformador. Incluyendo, peinado, fijación del cable a la estructura, etiquetado en los extremos, megado y en general todas las operaciones necesarias para la ejecución del tendido, acondicionado, sujeción e identificación del cable.
- Suministro, transporte e instalación de abrazaderas y estructuras soportes para los siguientes tipos de cables: AL RHZ1-OL 8,7/15 kV de sección máxima 150 mm².
- Realizar las pruebas SAT a los cables aislados de nivel de tensión 15 kV, conforme a la norma UNE 211006=2010. El método de verificación de aislamiento principal es el exigido por el punto 4.1.1. de la citada norma elegida por el promotor, siempre conforme a los requerimientos de la Delegación Provincial de Industria.

10.6. Conductores desnudos.

10.6.1 Cables de fuerza y control.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA el suministro, transporte, montaje, pruebas y conexionado de los cables de control y fuerza de baja tensión 0,6/1 kV, para la interconexión de los equipos intemperie con los armarios de protección de la planta. El alcance corresponde sin limitarse, a los siguientes trabajos:

- Suministro, almacenamiento, transporte, descarga y pruebas FAT de cables de fuerza y control.
- Suministro, transporte, tendido y conexionado del cable de cobre 0,6/1 kV de tensión de servicio. Este cable será aislamiento XLPE, libre de halógenos y clase 5, además estará incluido corte, preparación, etiquetado definitivo, pelado, limpieza, timbrado, colocación del macarrón protector y manguito UNEX de identificación, rotulándolo con tinta indeleble según la designación indicada en los esquemas y lista de cables, embornado, apriete del terminal y en general la ejecución de todas las operaciones necesarias para la realización perfecta de la conexión del conductor.
- Suministro, almacenamiento, transporte, descarga y conexionado de terminales de conexión, etiquetas y bridas para cables de fuerza y control.
- Pruebas SAT, Megado y Timbrado de cables de fuerza y control.


Si durante las labores de manejo, tendido y conexionado de los cables 0,6/1 kV c.a. se ocasionaren desperfectos a los conductores o al carrete, EL CONTRATISTA repondrá a su costo el material dañado. Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 12

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 192/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

10.6.2 Puesta a tierra de las estructuras y dispositivos eléctricos que este conlleva.

La red de puesta a tierra constituye un sistema de cableado de cobre desnudo, enterrado, dispuesto a lo largo de las estructuras que no forma parte de los trabajos a realizar por EL CONTRATISTA como parte del alcance de esta especificación.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes a la Puesta a tierra de las estructuras que incluye únicamente:

- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de conectores de bronce para cable Cu de 50 mm² para la puesta a tierra de las estructuras, según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.
- Pruebas de paso, contacto y medición de la resistencia de puesta a tierra.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.

10.6.3 Puesta a tierra del cerramiento perimetral y de los centros de transformación.

La red de puesta a tierra constituye un sistema de cableado de cobre desnudo, enterrado, dispuesto a lo largo de los centros de transformación que no forma parte de los trabajos a realizar por EL CONTRATISTA como parte del alcance de esta especificación.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos correspondientes a la Puesta a tierra del cerramiento perimetral y el edificio de control que incluye únicamente:

- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte, Descarga y Montaje de conectores de bronce para cable de Cu de 50 mm² para la puesta a tierra del cerramiento perimetral de los centros de transformación, según detallado en el documento de mediciones entregado con esta especificación.
- Pruebas de paso, contacto y medición de la resistencia de puesta a tierra.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA realizar las labores indicadas, en las cuales debe prever e incluir todo el pequeño material necesario para su correcta ejecución y todos aquellos equipos y accesorios auxiliares que sean necesarios para el mismo fin.

10.6.4 Puesta a tierra de apoyos.

Los apoyos de MT estarán provistos de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse. Esta instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión. La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT-07 y considerando que se dispone de un sistema de protección automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos según lo indicado en el punto 7.2.4 de la ITC-LAT-07.

En todos los apoyos, la unión a tierra se hará de forma específica, de manera que pueda garantizar una resistencia de difusión mínima y de larga permanencia.

El diseño del sistema de puesta a tierra deberá cumplir:


- a) Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- b) Que resista la temperatura provocada por la intensidad de falta más elevada.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 13

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 193/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- c) Que garantice la seguridad de las personas respecto a las tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- d) Que proteja las propiedades y equipos y garantice la fiabilidad de la línea.

10.6.4.1 Apoyos frecuentados

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado 7.3.4.3. Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

10.6.4.2 Apoyos no frecuentados.

Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea de media tensión de EDE es inferior a 1 segundo, de acuerdo a lo indicado en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT-07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto, en general se utilizará un electrodo lineal por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas al montante del apoyo mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo de 50 mm² o aluminio aislado de 95 mm².

Aquellos casos en los que, debido a la elevada resistividad del terreno, o a cualquier otra causa debidamente justificada, se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas.

El extremo superior del electrodo de tierra quedará, como mínimo, a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra o electrodos y el apoyo. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

10.7. Tendido de cables.


El tendido aéreo se llevará a cabo con cable de Aluminio/Acero, que posee las siguientes características:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 14

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 194/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Características del conductor	
Denominación	47-AL1/8-ST1A (LA 56)
Sección total del conductor (mm ²)	54,6
Sección Aluminio (mm ²)	46,8
Sección Acero (mm ²)	7,8
Composición	Aluminio-Acero (6+1)
Número de hilos de aluminio/Diámetro (mm)	6/3,15
Número de hilos de acero/Diámetro (mm)	1/3,15
Diámetro del cable completo (mm)	9,45
Diámetro Alma (mm)	3,15
Carga mínima de rotura (kN)	16,7
Peso total del cable (kg/km)	189
Módulo de elasticidad (kg/mm ²)	8.100
Coefficiente de dilatación (°C-1)	1,91E-05
Resistencia a 20°C (/km)	0,6136

10.8. Tendido de los conductores

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.


Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 15

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 195/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión. Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

10.8.1 Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tabillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.


En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 16

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 196/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

10.9. Elementos de protección de la avifauna.

El objeto del presente apartado es la exposición de las medidas a adoptar para el cumplimiento del Decreto 178/2006, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección de la avifauna en Andalucía.

Según este Decreto, son preceptivas las medidas anti electrocución. Una revisión previa no indica que sean preceptivas medidas anticolidión. No obstante, se procederá a consultar al organismo competente para que se pronuncie definitivamente.

10.9.1 Medidas antielectrocución.

En los apoyos con cadenas de aisladores de amarre deberá existir una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Para lo cual se utilizarán alargadores de horquilla de una distancia tal que la alargadera más la cadena de aisladores sea menor de 1 metro.

Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.

La distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros.

Como elementos de aislamiento se utilizarán materiales polímeros aptos para este tipo de instalación, los cuales deberán garantizar los niveles de aislamiento requeridos.

Para el aislamiento de los conductores se podrá utilizar cinta olit-m de andel o similar, que deberá ser instalada según especificaciones del fabricante para un nivel de aislamiento de 30 kV.

Para el aislamiento de grapas y terminales se podrán utilizar piezas premoldeadas de características adecuadas, que deberán ser instaladas según especificaciones del fabricante para un nivel de aislamiento de 30 kV.

10.9.2 Medidas anticolidión.

En caso de que así lo determinen los Organismos Medio Ambientales, se instalarán espirales salvapájaros en el cable de tierra aéreo dispuestos cada 10 metros. Estas espirales son accesorios de PVC, por tanto, ligeros y exentos a la corrosión. Debido a su forma geométrica, ofrecen poca resistencia al viento y, debido al agarre firme sobre el conductor que se instala, no deslizan sobre el conductor con las vibraciones que se producen. Las espirales se fabrican cableadas a derecha para cualquier tipo de conductor. Es por esto, por lo que el sentido del cableado deberá ser el mismo que el de capa externa del conductor sobre el que vaya aplicado.


- Materiales: Cada dispositivo estará hecho a partir de una sola varilla de PVC de diámetro 12 +/- 0.3 mm y color rojo – naranja. No se admitirán soldaduras en las varillas.
- Diseño: En cuanto a sus dimensiones, en posición de reposo, el dispositivo tendrá una longitud de 800 ± 50 mm y el diámetro exterior de su hélice mayor será de 340 ± 40 mm. Las hélices de los empotramientos de sus dos extremos tendrán al menos tres espiras cada una y la parte central dos. Los empotramientos serán de al menos de tres espiras.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 17

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 197/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Las características físicas y mecánicas de las varillas serán:

- Resistencia a la rotura por tracción 350 kg/cm².
- Alargamiento a la rotura 20 %.
- Dureza Shore D 80 +/- 10.
- Temperatura a la que resiste el calor continuo 60°C.

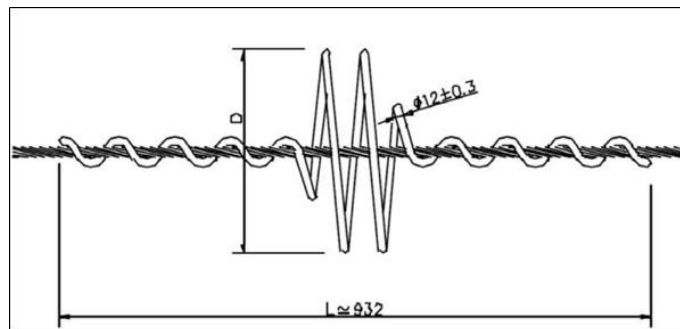


Imagen 1. Espiral salvapájaro

10.9.3 Medidas disuasorias de nidificación.

Se adoptarán medidas disuasorias de nidificación efectivas con el fin de evitar la construcción de nidos sobre las crucetas o sobre la cúpula soporte del cable de tierra. Para ello se instalarán varillas en las crucetas y en la cúpula del apoyo, siguiendo las indicaciones del fabricante.

10.10. Herrajes.

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores.

Para su elección se tendrán en cuenta las características constructivas y dimensionales de los conductores.

Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los groesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características técnicas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en la norma de referencia AND009 Herrajes y accesorias para conductores desnudos en líneas aéreas AT hasta 36 kV.

En todos los apoyos en suspensión se instalarán varillas de protección preformada.

10.11. Montaje de apoyos.

10.11.1.1 Armado e izado de apoyos.

El presente apartado tiene por objeto establecer las características de los materiales a utilizar para el montaje de los apoyos, así como indicar el procedimiento de armado e izado de los mismos.


Los apoyos están diseñados para velocidades de viento mínimo de 120 km/h pudiéndose aumentar este valor en zonas puntuales si se considera necesario.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 18

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 198/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Los apoyos serán metálicos de celosía, formados por perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero S-275JR para las diagonales y S-355J2 para los montantes, según la norma UNE 36080.8R, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo 4mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN- 7989.

Las tuercas hexagonales se ajustarán a la norma DIN-555.

Estos apoyos están preparados para soportar un cable compuesto de tierra-fibra óptica del tipo OPGW y el conductor elegido para la línea.

- Protección superficial: Todos los apoyos tendrán protección de superficie a base de zincado a fuego. El galvanizado se hará de acuerdo con la norma UNE 21006. Según la citada norma, la cantidad mínima de zinc será de 5 gramos por decímetro cuadrado de superficie galvanizada. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.
- Dimensiones: La altura útil de las torres en cada uno de los puntos del reparto se adaptará para conseguir, como mínimo, las distancias reglamentarias al terreno y demás obstáculos. En cada cantón se ha adoptado una catenaria de flecha máxima correspondiente a las condiciones de flecha más desfavorable.
- Hipótesis de viento. Sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según el apartado 3.1.2. de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., para una velocidad de viento de 120km/h a la temperatura de + 15° C.
- Hipótesis de temperatura. Sometidos a la acción de su peso propio, a la temperatura máxima previsible, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y de servicio de la línea. Se toma +50°C.

10.11.2 Numeración y señalización.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

10.11.3 Hipótesis de cálculo.

De acuerdo con la ITC-LAT-07, numeral 3.5.3, las hipótesis de los apoyos de líneas situadas en zonas A (Altitud inferior a 500 m).

10.12. Tendido de cables en zanja abierta.

10.12.1 Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.


Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 19

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 199/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

10.12.2 Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.


Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las direcciones de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 20

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 200/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Quando dos o más cables de A.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de alta tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.
Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.
- b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de A.T. tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

10.13. Tendido de cables en galería o tubulares.

10.13.1 Tendido de cables en tubulares.

Quando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de alta tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de alta tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).


Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se cierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 21

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 201/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

10.13.2 Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

10.14. Montajes.

10.14.1 Empalmes.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

10.14.2 Botellas terminales.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior. Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

10.14.3 Autoválvulas y seccionador.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético. El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 120 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20. Ω

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.


Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 22

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 202/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

10.14.4 Herrajes y conexiones.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

10.14.5 Colocación de soportes y palomillas.

10.14.5.1 Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

10.14.5.2 Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

10.15. Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para A.T.).

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de A.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

10.16. Transporte de bobinas de cables.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

11. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

Sera responsabilidad de EL CONTRATISTA designar un responsable de seguridad y salud, a tiempo completo, debidamente capacitado y al que deberá proveer de los todos los medios necesarios para el adecuado desempeño de sus obligaciones y responsabilidades el tiempo que dure la actividad de montaje.

Será responsabilidad de El CONTRATISTA elaborar un Plan de Seguridad y Salud.


De acuerdo con sus responsabilidades, velarán por el cumplimiento del Contrato en todos los aspectos relacionados con la seguridad y salud, así como de todas las normas vigentes aplicables en materia de


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 23

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 203/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

prevención de riesgos laborales y de seguridad y salud laboral y de los requisitos especificados en el Permiso de trabajo (si procede) y en el Plan de Seguridad y Salud, para la construcción y la infraestructura de evacuación en 15 kV. Se cumplirán las directrices mínimas de seguridad y salud de El Promotor. Correrán a cargo de EL CONTRATISTA: los equipos de protección individual del personal a su cargo, así como las protecciones colectivas necesarias; las instalaciones de higiene y bienestar y oficinas necesarias; la señalización de obra que se precise y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de la obra.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA la Gestión de todos los residuos, tanto sólidos como líquidos generados en el montaje, pruebas y puesta en marcha, hasta la recepción provisional.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA instalar, para su personal, sus Subcontratistas y el personal de éstos, las instalaciones adecuadas para el desarrollo del proyecto, lo cual incluye: oficina, talleres, comedor, aseos, vestuarios, suministro de luz y agua, teniendo en cuenta las normas vigentes. Además de cualquier otro servicio que sea necesario durante la ejecución del proyecto.

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA instalar por su cuenta tantos equipos autónomos se necesite para sus propias necesidades eléctricas de montaje y para el montaje de los tecnólogos de todos los equipos y dispositivos que se necesiten. Estos equipos deberán contar con medida y protecciones (diferencial, magnetotérmicas y toma de tierra).

Sera responsabilidad de El CONTRATISTA instalar por su cuenta todo lo relacionado con la instalación de agua, para sus propias necesidades durante el montaje.

12. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA el:

- Estudio de cortocircuito, cálculo de ajustes y coordinación de protecciones de sistemas eléctricos de 15 kV de la Planta y su infraestructura de evacuación en 15 kV.
- Elaboración de un informe con la justificación de los cálculos.
- Puesta en marcha de la infraestructura de evacuación en 15 kV.
- Suministro y montaje de los módulos fotovoltaicos de potencia unitaria 655 y 660 Wp.
- Suministro y montaje de las estructuras.
- Verificación del centro de transformación 0,8/15 kV.
- Verificación de las características de los equipos.
- Pruebas de polaridad.
- Medida de aislamiento.
- Se debe incluir el equipamiento necesario para realizar todos estos ensayos (maletas de inyección, multímetro, etc.).
- En el documento Mediciones de Montaje Electromecánico se desarrolla en detalle la extensión del alcance de este ítem. Estas condiciones se mantendrán vigentes durante todo el período de suministro y montaje de la instalación, hasta su total finalización.
- Verificación y puesta en marcha de la infraestructura de evacuación y los elementos que la componen.

Ante eventualidades no previstas, la decisión final será potestativa de la Propiedad.

12.1. Varios.

Serán responsabilidad de EL CONTRATISTA los trabajos varios, que se refieren a trabajos complementarios necesarios para el correcto Montaje Electromecánico de las instalaciones involucradas en este pliego. El alcance de los trabajos varios de los anteriores incluye:


- Unidad de Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte y Descarga y Montaje de Cartelería.
- Formación técnica adecuada del personal de la Propiedad


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 24

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 204/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- Suministro de Panoplia de Equipos de prevención y Seguridad eléctrica para la planta y sus instalaciones adjuntas de evacuación.
- Fabricación, Suministro, Almacenamiento, Transporte y Descarga y Montaje de material de oficina.

Estas condiciones se mantendrán vigentes durante todo el período de suministro y montaje de la instalación, hasta su total finalización.

Ante eventualidades no previstas, la decisión final será potestativa de la Propiedad.

13. DETALLES DEL MONTAJE.

13.1. Representación de la Propiedad y relaciones con el Contratista.

La supervisión total del montaje será ejercida por la Propiedad, mediante un técnico que, como Jefe de Obra por parte de aquella, se designará en su momento. A través de esta persona se canalizarán todas las relaciones de trabajo entre la Propiedad y el Contratista.

El Jefe de Obra de la Propiedad, o la persona que de él dependa, destinado como Encargado, se encuentran facultados para dar todo tipo de órdenes y éstas serán aceptadas por el Contratista.

De los accidentes que pudieran originarse como consecuencia de las obras, durante su ejecución, o durante el plazo de garantía de las mismas, será enteramente responsable el Contratista.

13.2. Representación del Contratista y relaciones con la Propiedad.

13.2.1 Jefe de obra.

Durante todo el período de duración de la obra, el Contratista designará un técnico que lo represente, con categoría de Jefe de Obra, el cual tendrá facultades de decisión y consulta, dirigiendo y coordinando el montaje, de forma que lo tratado con él se entenderá tratado y discutido con el Contratista. La calificación técnica del Jefe de Obras del Contratista será como mínimo la de Ingeniero Técnico.

La Propiedad se reserva el derecho de decidir en qué momento se considera imprescindible la presencia en obra o en su domicilio de dicho Jefe de Obra.

13.2.2 Encargado de Obra.

El Contratista designará a pie de Obra, a lo largo de todo el período de montaje y pruebas, a un técnico que represente al Jefe de Obra para dirigir in situ el montaje en todos sus aspectos. La calificación técnica del Encargado de Obra será como mínimo la de Ingeniero Técnico.

Si por algún motivo relacionado con el montaje, el Encargado de Obra del Contratista necesitase ausentarse de la misma, lo solicitará por escrito a la Propiedad con la suficiente antelación, debiendo designar, si a juicio de la Propiedad dicha ausencia se considera justificada, a uno de sus adjuntos para que ocupe su puesto durante ese tiempo.

La Propiedad se reserva el derecho de recusar a cualquiera de los representantes del Contratista anteriormente citados, obligándose a sustituirles en el plazo de quince (15) días para el Jefe de Obra y de siete (7) días para el encargado de Obra, por otro de igual categoría en la empresa y de idéntica cualificación técnica.

13.3. Obligaciones del Contratista.

Si el espacio asignado por la Propiedad no fuera del agrado o suficiente a juicio del Contratista, éste estará obligado a buscar por su cuenta los terrenos precisos, sin recibir de la Propiedad compensación alguna.


El Contratista construirá por su cuenta todas las instalaciones auxiliares que necesite o indiquen las reglamentaciones correspondientes, para sus propios servicios, tales como oficinas, almacenes, vestuarios, servicios sanitarios, etc., conservándolas en la forma que sean aprobadas por la Propiedad. En ningún caso las instalaciones que se estén construyendo podrán ser utilizadas por el Contratista para alguno de los servicios anteriormente mencionados.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 25

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 205/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

El Contratista retirará por su cuenta, en el plazo de veinte (20) días después de la terminación del suministro, todas las instalaciones auxiliares, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.

La Propiedad podrá, previo aviso al Contratista proceder a evacuarlos, pasando el correspondiente cargo, si transcurridos diez (10) días después de haber expirado el plazo, no hubiese realizado esta retirada.

El Contratista deberá instalar por su cuenta los equipos autónomos que considere necesarios para sus propias necesidades eléctricas de montaje. Estos equipos deberán contar con medida y protecciones (diferencial, magnetotérmicas y toma de tierra).

Igualmente, será por cuenta del Contratista todo lo relacionado con la instalación de agua, para sus propias necesidades durante el montaje.

El Contratista, durante el montaje, mantendrá perfectamente limpias todas las diferentes zonas de la obra y sus inmediaciones de residuos y materiales que no sean necesarios, también se encargará de adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Jefe de Obra.

El Contratista se encargará por su cuenta del transporte y alojamiento de su personal a todos los niveles.

El Contratista deberá suscribir con una Entidad Aseguradora, una póliza que cubra cuantos daños y perjuicios eventualmente ocasione a personas y/o bienes en la ejecución de los trabajos realizados, incluso los daños y el robo que puedan causar terceras personas a los equipos que la Propiedad entregará al Contratista para su montaje.

13.4. Desarrollo del montaje.

13.4.1 Programación de los trabajos.

Será condición indispensable para poder iniciar el montaje que el Contratista tenga aprobada por la Propiedad el programa de montaje.

Cualquier de éste durante el desarrollo del mismo (alteración del orden previsto para las diferentes etapas del montaje, fecha de comienzo y terminación de éste, etc.), deberá ser previamente solicitada a la Propiedad, la cual, en su caso, autorizará o no dicha modificación.

Sin el consentimiento previo y expreso de la Propiedad, no podrá ser modificado, en ninguna de sus partes, dicho programa de montaje.

Se establecerá una reunión semanal entre los responsables de la obra por parte del Contratista con los representantes de la Propiedad, a fin de examinar el desarrollo del programa, realizándose un informe sobre el estado y avance de la obra, así como de las posibles desviaciones.

De estas reuniones el Contratista levantará un Acta que enviará por escrito a la Propiedad en el plazo máximo de 7 días para su aprobación o reparos a la misma.

El Contratista está obligado a facilitar a la Propiedad todos los datos que ésta solicite sobre el estado de montaje, las condiciones de realización de los trabajos, número de equipos y composiciones de los mismos, número de horas trabajadas, utilización de maquinaria, etc.

El Contratista es responsable, en todo momento, de que el personal dedicado a estos trabajos corresponda con las categorías indicadas en su relación.

Cualquier modificación en la anterior relación deberá ser solicitada, por escrito y con la suficiente antelación, a la Propiedad la cual, en su caso autorizará o denegará dicha modificación.


La Propiedad se reserva el derecho, en todo momento, de recusar a cualquier empleado del Contratista que a su juicio suponga un obstáculo para la buena marcha de la obra, obligándose el Contratista a sustituirlo en un plazo de siete (7) días por otro de igual categoría en la Empresa y de similar calificación técnica.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 26

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 206/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

13.4.2 Dirección y realización de los trabajos.

La dirección de los trabajos a efectuar por el Contratista corresponde a su Jefe de Obra y en obra a su Encargado de obra, en el caso de que aquél se hallase ausente.

El Contratista deberá, sin embargo, cumplir las instrucciones del proyecto y montaje que le sean ordenadas por la Propiedad, las contenidas en la información técnica del montaje de equipos y las normas específicas de los fabricantes.

El Contratista no podrá realizar ningún tipo de trabajo sin autorización previa de la Propiedad.

Una vez finalizada cada unidad de obra programada, la Propiedad podrá solicitar la comprobación de los datos reseñados en los planos realizados por el Contratista y en caso de discrepancias, el Contratista estará obligado a corregirlos por su cuenta, sin cargo alguno para la Propiedad, ni modificación en el programa previsto.

Cuando el montaje de alguno de los equipos a instalar, deba ser dirigido por un supervisor del fabricante, el Contratista asistirá al mismo con el personal y los medios materiales necesarios, sin cargo alguno para la Propiedad.

En ningún caso, salvo autorización explícita de la Propiedad podrá el Contratista subcontratar con otros la ejecución parcial o total de los trabajos adjudicados.

Todo personal subcontratado, a todos los efectos, ante la Propiedad, será considerado por ésta como pertenecientes al Contratista.

En los precios del montaje se considerarán incluidas las herramientas, maquinaria y medios auxiliares necesarios para el montaje, puesta a punto, y pruebas de los aparatos de que se trate. Igualmente, se considerarán incluidos todos los movimientos de materiales dentro de la Planta.

13.5. Ejecución del montaje.

13.5.1 General.

La ejecución de los trabajos de montaje estará de acuerdo con las mejores prácticas establecidas en las instalaciones eléctricas, su ejecución será de la más alta calidad y cumplirá con todo lo establecido en esta Especificación.

Todo el equipo de utillaje usado en la ejecución del trabajo deberá estar en buen estado, siendo moderno y acorde con las normas de seguridad.

Las soldaduras a las piezas o equipos de la planta estarán totalmente prohibidas, a no ser que se obtenga autorización por escrito del Jefe de Obra.

Se pondrá especial atención y cuidado en todo lo relativo a la clasificación de áreas o zonas peligrosas, cumpliendo con el máximo rigor las normas y reglamentos vigentes sobre los requisitos que deban reunir los materiales y la instalación en dichas zonas.

13.5.2 Replanteos y Obra Civil.

El Contratista será responsable de la correcta realización de los trabajos necesarios para replanteos previos al montaje, así como de la fijación y marcado de ejes y cotas de nivel, de acuerdo a lo indicado en los planos del Proyecto.

Si aparecieran errores o interferencias en la realización de alguno de los trabajos indicados en el punto anterior, el Contratista deberá comunicarlo por escrito al Jefe de Obra. Suspendiendo dicho trabajo hasta recibir nuevamente las aclaraciones oportunas.


Los planos eléctricos de montaje, definen en general la situación aproximada de todos los equipos, y canalizaciones eléctricas. Su situación definitiva será fijada por el Contratista bajo la aprobación del Jefe de Obra.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 27

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 207/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

El Contratista será responsable, y deberá realizar aquellos pequeños trabajos auxiliares de obra civil, tales como taladros, huecos para pasos de conductos, etc., necesarios para la ejecución del montaje. Dichos trabajos deberán tener la aprobación del Jefe de Obra.

El Contratista comprobará la ejecución realizada por terceros cuando ello afecte a algunas de las actividades a realizar por éste.

13.5.3 Almacenaje de materiales y equipos.

Desde el momento de su entrega, el Contratista será responsable tanto de los materiales aportados por el mismo como de aquellos entregados por la Propiedad. Esta responsabilidad abarcará el período de almacenamiento, manipulación y montaje propiamente dicho, hasta la entrega final de los mismos una vez instalados.

Será responsable del estado de conservación de los productos almacenados, debiendo comunicar inmediatamente a La Propiedad cualquier tipo de anomalías, daños y/o desperfectos que se detecten, prestando especial atención a aspectos tales como: corrosión, marcas de lodos o películas de sal, sujeciones en mal estado, daños en cubiertas y sellos protectores, daños que necesiten soldadura, ralladuras, golpes o abolladuras en embalaje o en el propio equipo, mal estado de los desecantes, etc. Se tendrán en consideración, como mínimo, las siguientes directrices a la hora del almacenamiento de equipos y componentes:

- Se cubrirán cuidadosamente para protegerlos de polvo y golpes, evitando que tengan un contacto directo con el suelo.
- Las tuberías serán codificadas mediante colores u otros procedimientos que permitan una fácil identificación en cuanto a espesor y tipo de material.
- Las tuberías en largos comerciales de pequeño diámetro se almacenarán sobre caballetes, clasificados por diámetros, calidades y espesores, no permitiéndose el contacto entre tuberías de acero inoxidable y acero al carbono.
- Las válvulas manuales serán almacenadas en posición cerrada y vertical a fin de prevenir la corrosión. También se preverá el engrase de vástagos y válvulas una vez montados.
- Los elementos que lo requieran se colocarán sobre estanterías, por partidas adecuadamente identificadas.
- Los materiales de aportación a soldaduras deberán ser almacenados en un área acondicionada libre de humedad y con temperatura adecuada.

El Contratista reparará a su costa todos los equipos y materiales que resulten dañados como consecuencia de una inadecuada o incompleta gestión del proceso de almacenamiento. La Propiedad se reserva el derecho de realizar por sí mismo la reposición, cargando posteriormente al Contratista el importe correspondiente.

El Contratista deberá reparar a su costa la pintura, galvanizado y cualquier otro tipo de protección superficial que se haya deteriorado como consecuencia de las operaciones de montaje de su alcance.

13.5.4 Materiales.

Los materiales a instalar serán los que se indican en la presente Especificación. Siempre que en Obra no se observen dificultades o interferencias, el montaje se ajustará a cuanto se indique en ellos. Cualquier modificación deberá ser aprobada por el Jefe de Obra.

En los materiales que sean suministro del Contratista, la Propiedad podrá supervisar su fabricación y recepción, así como efectuar todas las comprobaciones que considere oportunas.

Los materiales y equipos a suministrar por la Propiedad serán situados en la zona más adecuada para su descarga y almacenamiento a juicio de ésta y serán entregados a su llegada a Obra al Contratista, debiendo éste firmar un parte de entrega de materiales, presentado por la Propiedad, en el que deberá hacer constar, si fuese necesario, las observaciones pertinentes.


La descarga de este material al llegar a obra, será realizada por el Contratista.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 28

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 208/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

13.6. Requerimientos particulares de equipos y servicios.

13.6.1 Pernos de expansión.

Se definen como una fijación mecánica roscada, instalada en un orificio taladrado en hormigón ya fraguado.

Los pernos de expansión a suministrar cumplirán con la Norma ASTM E 488.

Sólo serán utilizados los dos tipos siguientes:

- Tipo stud, de rosca exterior y utiliza tuerca.
- Tipo shell, con rosca interior y tornillo.

13.6.2 Pintura de imprimación y final.

El Contratista enviará a aprobación los procedimientos de pintura de preparación de superficies (hasta grado SA 2 ½), de imprimación y acabado, según temperaturas de trabajo.

Una vez terminado el montaje se procederá al retoque y aplicación de las manos de imprimación y acabado correspondientes.

13.7. Seguridad.

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

13.8. Coordinación del trabajo con otros Contratistas.

El Contratista deberá coordinar sus trabajos, a través del Jefe de Obra, con los del resto de Contratistas que puedan estar en un momento dado trabajando al mismo tiempo en una determinada área.

De conocerse con antelación, todos los trabajos deberán ser planificados con la suficiente antelación para evitar cualquier interferencia, las cuales, de aparecer, serán coordinadas y resueltas a través del Jefe de Obra.

13.9. Trabajos por administración.

El Contratista está obligado a efectuar por Administración todo trabajo que sea solicitado por la Propiedad y que esté relacionado con el montaje que está realizando.

Los costes del personal y de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc.) contratados por Administración, serán los incluidos por el Oferente en su oferta. La Propiedad solamente abonará, en los trabajos por Administración, las horas realmente trabajadas y no aquellas debidas a compensaciones u otras causas establecidas entre el contratista y sus empleados, a no ser que así se haya indicado en la oferta.

El Contratista, en los trabajos realizados por Administración deberá efectuar diariamente e independientemente por trabajo y persona que en él intervengan, un parte con indicación de las horas trabajadas, el trabajo realizado, el material que ha utilizado, así como el nombre y categoría profesional del operario, debiendo presentarlo para su conformidad al representante de la Propiedad.

La Propiedad podrá requerir del Contratista la prestación de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc.) de que dispone para realizar por su cuenta trabajos por Administración.


La solicitud de maquinaria se hará por la Propiedad con un mínimo de veinticuatro (24) horas de antelación y una vez finalizado el trabajo de cada maquinaria se rellenará un parte individual por máquina, que presentará para su conformidad al Jefe de Obra, que será abonada al finalizar la obra.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 29

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 209/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Las condiciones que regirán en los trabajos por Administración en cuanto a rendimiento, seguridad, bondad de los trabajos, etc., serán las mismas que se indican para el trabajo de montaje general.

13.10. Pruebas e inspecciones previas a la puesta en tensión.

13.10.1 General.

El Contratista entregará con antelación suficiente al inicio de las pruebas, los procedimientos y el programa de realización de las mismas referidas a los equipos por él suministrados.

Antes del inicio, la Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y lo programas de realización de las mismas.

Además, el Contratista prestará apoyo y asistencia a las pruebas funcionales del conjunto de la instalación.

13.10.2 Condiciones de realización.

El Contratista tendrá que hacer lo necesario para permitir la inspección y/o asistencia a pruebas en fábrica de aquellos equipos suministrados por él y que la Propiedad considere necesarios.

El Contratista realizará todas las pruebas indicadas en esta especificación, y cualquier otra requerida por los Códigos y Normas de referencia o que se considere necesaria para demostrar a la Propiedad que el equipo suministrado cumple con los requisitos de esta especificación.

El Contratista será responsable del cumplimiento de las pruebas e inspecciones requeridas, debiendo suministrar a la Propiedad certificados de todas las pruebas e inspecciones, incluyendo certificados de materiales que demuestren el total acuerdo con las especificaciones de materiales.

Las inspecciones, pruebas o ensayos que se realicen deberán ser anunciadas con antelación suficiente por sí la Propiedad desea asistir a ellas.

Los resultados de las pruebas en fábrica serán aprobados por la Propiedad antes del envío a campo de los equipos.

El Contratista entregará a la Propiedad un informe de todas las pruebas realizadas. La entrega y aceptación por la Propiedad de este informe será condición para la recepción provisional de la obra, la cual dará inicio al periodo de garantía.

El Contratista preverá la prestación del personal y los equipos y servicios necesarios para la realización de las pruebas funcionales del conjunto de la instalación.

Los equipos de prueba y la instrumentación a utilizar por el Contratista durante las pruebas contarán con un certificado de calibración extendido por un Organismo de Certificación Autorizado en vigor.

No se permitirán tolerancias en los valores obtenidos de las pruebas de desempeño. Las incertidumbres permitidas serán las derivadas de la precisión de la instrumentación utilizada conforme al ASME PTC 19. Las correcciones que se aplicarán a los valores que resulten de las pruebas distintas de las de diseño se efectuarán utilizando las curvas de corrección garantizadas por el Contratista.

La aceptación de las pruebas por la Propiedad no liberará al Contratista de sus responsabilidades durante el periodo de garantía.

Para las pruebas a realizar en el emplazamiento, el Contratista permitirá la participación de los futuros operarios de mantenimiento de la Propiedad, en la fase de pruebas preoperativas de los equipos y de funcionamiento de los sistemas, como parte de la formación de los mismos.

13.10.3 Pruebas a realizar.


Una vez finalizado por el Contratista el montaje, se efectuará en el emplazamiento de manera imprescindible dos tipos de pruebas, a fin de garantizar el buen funcionamiento de la instalación, a saber:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 30

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 210/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

13.10.4 Pruebas de funcionamiento e internas.

Son aquellas que deberá efectuar el Contratista como parte integrante del montaje que ha realizado, en base a un "Índice General de Pruebas", que obligatoriamente, para poder iniciarlas, deberá enviar a la Propiedad con quince (15) días de antelación y por duplicado, a fin de proceder ésta a su estudio y aprobación y hacer las objeciones convenientes si fuese necesario.

Estas pruebas se deberán realizar en su totalidad, ya que, si durante las de recepción que a continuación se indican, se detectase que esto no se ha cumplido, la Propiedad detendrá dichas pruebas hasta que el Contratista complete sus pruebas internas.

13.10.5 Pruebas de recepción.

Una vez efectuadas totalmente por el Contratista las pruebas internas, éste conjuntamente y bajo la dirección de personal de la Propiedad, procederá a realizar las pruebas de recepción en base al "Índice General de Pruebas" enviado por el Contratista y quedando siempre a decisión de la Propiedad el poder efectuar cualquier otra prueba que considere oportuna, aunque no se halle reflejada en el citado Índice. Estas pruebas de recepción finalizarán con la puesta en tensión de la instalación.

Nota: El contratista deberá presentar conjuntamente con el organigrama de montaje, el organigrama de pruebas, tanto mecánicas como eléctricas, adjuntando experiencia.

Se efectuarán las siguientes pruebas o ensayos, sin que esta relación sea limitativa:

- Comprobación general de las instalaciones, disposición, nivelación, verticalidad, conexiones, par de apriete de los tornillos, terminación de cables y apriete de bornas de cuadros, etc.
- Parametrización de relés de protección.
- Medida de red de tierras.
- Timbrado y continuidad de cables de BT.
- Megado de cables de MT
- Comprobación de circuitos de protección, control y medida de equipos eléctricos.
- Prueba de funcionamiento de cabinas de MT, cuadros de BT y sistemas de c.c.
- Ensayos para localización de derivaciones a tierra o conexiones equivocadas.
- Pruebas preoperacionales de funcionamiento (eléctrico).

13.11. Puesta en marcha.

13.11.1 General.

El Contratista suministrará con antelación suficiente al inicio de la puesta en marcha el procedimiento y el programa de realización de la misma referida a los equipos por él suministrados.

Además, el Contratista será el responsable de coordinar la puesta en marcha del conjunto de la instalación. Para ello suministrará con antelación suficiente al inicio de dicha puesta en marcha, el procedimiento y el programa de realización de las mismas referida al conjunto de la instalación. Antes del inicio de ambas, La Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y los programas de realización de las mismas.

13.12. Gestiones y tramitaciones.

13.12.1 General.


El Contratista deberá de estar dado de alta en la Delegación de Industria de la comunidad autonómica correspondiente y colaborará, generará la documentación necesaria y realizará las gestiones y tramitaciones requeridas por las administraciones locales y estatales requeridas para la legalización


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 31

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 211/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

de las instalaciones.

El Contratista realizará las inspecciones que reglamentariamente estén establecidas.

13.13. Control de Calidad.

Con el fin de asegurar el cumplimiento por parte del Contratista de los requerimientos de calidad, éste deberá tener implantado un Sistema de Calidad de acuerdo con la correspondiente norma ISO de la serie 9000. Para ello será necesario:

- Poseer un certificado de calidad de acuerdo con la norma citada, expedido por un organismo acreditado.
- En el caso de no tener esta certificación, la concesión del pedido se supeditará a la previa evaluación de dicho Sistema por parte de la Propiedad o la Entidad Auditora que esta designe y con cargo al Contratista.
- La propiedad, o la Entidad de Inspección que designe, se encargarán del control y verificación del cumplimiento de dichos requisitos, así como de su adecuación al suministro.

13.13.1 Programa de puntos de inspección.

El Contratista elaborará un Programa de Puntos de Inspección donde se recogerán las fases de fabricación e inspecciones, desde la recepción de materiales, hasta la puesta en destino del pedido. Se secuenciará de forma correlativa.

En cada una de las fases o secuencias se indicarán los puntos a controlar y la documentación de referencia, si existe. El formato deberá permitir dejar constancia de dichas inspecciones mediante fecha y firma.

Una vez realizado el pedido, la Propiedad deberá aprobar el Programa de Puntos de Inspección, pudiendo, en función de las características del suministro, fijar en él puntos de espera (aquellos que no podrán realizarse sin su presencia o autorización) y puntos de aviso (aquellos que requieren aviso previo). La Propiedad podrá ampliar estos puntos en cualquier momento de la fabricación.

En caso de que hayan sido indicados, el Contratista comunicará por escrito la fecha prevista de los puntos de espera con 10 días de antelación, y la confirmación definitiva 3 días antes. La Propiedad notificará por escrito su decisión de asistir o no, y en su caso la autorización de su realización.

El suministro se hará cargo de los gastos de desplazamiento derivados de una notificación defectuosa, así como de repetición de ensayos.

Dependiendo de las características del pedido, la Propiedad determinará si los Programas de Puntos de Inspección deben elaborarse por cada unidad, modelo o partida incluida en el suministro.

13.13.2 Desviaciones.

La Propiedad considera desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en esta Especificación que no haya sido previamente aprobado por la Propiedad como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles, dimensiones, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Al producirse una desviación el Contratista enviará un Informe de Desviación a la Propiedad, para someterlo a su aprobación. En él se describirá suficientemente el problema y se propondrá una solución.

14. ACCESOS A INSTALACIONES Y DOCUMENTACIÓN EN INSPECCIONES.


La Propiedad o sus representantes tendrán libre acceso a las instalaciones, tanto del Contratista como de sus Proveedores o Subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica y de calidad con el fin de


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 32

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 212/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

verificarla y evaluarla.

15. GARANTÍA DE CALIDAD.

Se realizarán reuniones de lanzamiento en aquellas compras/subcontrataciones que por su grado de importancia en el desarrollo del proyecto se considere necesario.

En todos los contratos establecidos con los Contratistas de equipos/servicio de sistemas auxiliares, se exigirá aportar para fabricación como para las actividades constructivas y de montaje en Obra, la elaboración de Planes de Aseguramiento de la Calidad, Procedimientos específicos, Programas de Puntos de Inspección (PPI's), en los que se definan de manera detallada las actividades a realizar según el orden cronológico, la documentación técnica a utilizar (documentos técnicos, planos, procedimientos, etc.) y los controles necesarios para garantizar la correcta ejecución de los mismos de acuerdo con las especificaciones técnicas aportadas.

Dichos PPI's de contratistas serán revisados por EL PROMOTOR en el país y no se podrá dar inicio a fabricación o construcción alguna hasta tanto no se cuente con este documento debidamente aprobado.

Siendo:

- Punto de Espera: Son las inspecciones o ensayos que no pueden ser realizadas sin la presencia de la persona designada por EL PROMOTOR.
- Punto de presencia: Son las inspecciones o ensayos en las que se ha de avisar a EL PROMOTOR del momento de la actividad, sin paralizar el proceso, quedando a su criterio la presencia, o no, de personal de EL PROMOTOR.

Los Contratistas de servicios deberán enviar a EL PROMOTOR el dossier final de Calidad para su revisión y aprobación. No se considerará cumplido con las condiciones contractuales del suministro hasta que no sea aprobada dicha documentación.

Los documentos, que deberán ser presentados en perfectas condiciones y estar debidamente paginados en el dossier final de Calidad serán, sin ser limitativos:


- Documentación técnica:
 - Hojas de datos técnicos
 - Datos de diseño
 - Placas de características
 - Planificación del proyecto: línea de base y real de ejecución
 - Cálculos
 - Planos as built.
 - Planos y esquemas de todas aquellas modificaciones, reformas o nuevas instalaciones que se realicen durante los trabajos.
- Documentación de calidad:
 - Programa/s de Puntos de Inspección (fabricación y montaje).
 - Procedimientos (fabricación, montaje, pruebas y puesta en marcha).
 - Certificados de materiales (materias primas, soldaduras, pintura...).
 - Certificados/Registros de pruebas, ensayos e informes de inspección (fabricación y montaje). Cualificación de personal.
 - Certificado de acreditación de laboratorio de ensayos por ENAC o entidad nacional de acreditación del país.
 - Procedimientos de ensayos.
 - Certificados de calibración de equipos de medida y ensayos.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 33

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 213/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- Registros de procesos especiales (soldaduras, tratamientos térmicos, END, limpieza, pintura...).
- No conformidades.
- Certificados de conformidad.
- Certificado CE.
- Certificados de ISO 9001.
- Lista de repuestos y consumibles.
- Manuales de montaje, operación y mantenimiento.
- Autorización de envío.

Se deben incluir todos los certificados de materiales, certificados de ensayos, check lists y verificaciones detalladas en las hojas de registro y anexos.

Los capítulos del Dossier se detallan en el anexo VI. El programa de puntos de inspección que se elabore por el contratista debe tener dichos capítulos en el orden indicado y la información requerida en las hojas de registro se incluirá en dichos capítulos en el orden que aparezcan en el PPI que se apruebe por EL PROMOTOR.

16. AUTORIZACIÓN DE EXPEDICIÓN.

Antes de proceder a la expedición de cualquier partida del pedido, el Contratista deberá obtener de la Propiedad, la Autorización de Expedición. El Contratista se responsabilizará de preparar y cumplir los requisitos de su emisión.

La Autorización de Expedición es un documento en el que queda reflejado:

- Que todos los documentos han sido aprobados.
- Que el Informe Final de Calidad está disponible y aprobado por el Departamento de Calidad del Contratista.
- Que los Informes de Desviación, tanto del propio Contratista como los emitidos por la Propiedad están cerrados.
- Que los equipos del pedido están limpios, protegidos, embalados e identificados correctamente.

Es decir, que se han cumplido con los requisitos contractuales derivados de los requerimientos de esta Especificación.

La Propiedad podrá emitir una Autorización de Expedición condicional en el caso de encontrarse desviaciones no cerradas o nuevas.

17. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE MATERIAL / EQUIPOS EN OBRA.

La conformidad de todos los materiales utilizados en el proyecto que puedan tener una influencia significativa en la calidad del mismo, estará avalada por certificados de calidad de los mismos o resultados de análisis de muestras, según proceda, en los que se incluyan los controles necesarios para garantizar el cumplimiento con los requisitos contemplados en las especificaciones técnicas desarrolladas.

EL PROMOTOR realizará o podrá solicitar a los proveedores la realización de todas aquellas pruebas, inspecciones o ensayos que considere necesarias durante las fases de fabricación de equipos, recepción de materiales/equipos, así como en la construcción y montaje, debiéndose conservar los registros que demuestren su conformidad en el archivo del proyecto.

Cuando en alguna fase del proyecto sea detectada alguna desviación al proceso, el Responsable de Calidad y/o el Jefe de Obra, podrá proceder a la apertura de un Informe de No Conformidad (INC) y/o de Acción Correctora/Preventiva, según el caso y la circunstancia que aplique.


En la recepción de los Materiales/Equipos en Obra deberá estar presente el contratista y el Jefe de


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 34

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 214/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

Obra o persona delegada.

Se comprobará que los Materiales/Equipos no han sufrido desperfectos durante el transporte o almacenamiento (para ello desembalarán los equipos/materiales y realizarán un examen visual), y comprobarán con la autorización de envío que se hace entrega de lo previsto, firmando y fechando su aceptación en el albarán, e indicando sus observaciones sobre éste.

18. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRA.

Los programas de puntos de inspección incluirán todos los certificados, registros, ensayos y verificaciones de las hojas de registro detalladas en anexos, que incluirán los siguientes puntos de presencia y espera en cada tipo de instalación detallados en el anexo.

Se dejará constancia de la aceptación de las pruebas mediante firma y fecha de las partes que han intervenido en los protocolos de resultados y en los Programas de Puntos de Inspección (PPI).

Los registros que debe almacenar por parte del Jefe de Obra se detallan en los procedimientos y el PPI.

El Jefe de Obra del contratista será responsable de vigilar que se cumpla la realización de los ensayos y/o pruebas establecidas durante la fase de construcción.

18.1. Control de equipos de inspección, medición y ensayos.

Únicamente se podrán utilizar en el proyecto equipos de medida y ensayo aptos para su uso.

Con el fin de garantizar la conformidad de los resultados obtenidos durante las inspecciones de medida y ensayo de los productos o servicios suministrados para el proyecto, se contemplará en las especificaciones de compra y en los contratos establecidos con los contratistas el uso de equipos de inspección, medición y ensayo debidamente identificados y calibrados.

En todos los procedimientos de pruebas y ensayos se exigirá un apartado en el que se describan los equipos de inspección, medición y ensayo empleados en la realización de las pruebas o ensayos en los equipos o servicios suministrados.

Se verificará en fábrica y/o en obra, según proceda, que los equipos de medida y ensayo utilizados por los contratistas tienen su certificado de calibración en vigor y son adecuados para su uso en el proyecto.

18.2. Recepción de trabajos subcontratados.

Los trabajos contratados para la obra civil, montaje y puesta en marcha, serán controlados mediante Planes de Aseguramiento de Calidad, PPI 's y Procedimientos aportados por el contratista, o mediante Informes periódicos de seguimiento (según los requisitos de control establecidos por Proyectos del CRE de Redes de Electricidad del país).

En el caso de incumplimiento por parte del contratista en cualquier requisito especificado en el contrato/petición de oferta, el Responsable de Calidad de CRE podrá proponer la apertura de una No Conformidad.

18.3. Documentación del informe Final de Calidad.

El Contratista enviará a la Propiedad un Informe Final de Calidad para su aprobación. No se considerará cumplido el suministro hasta no recibir dicho Informe.

Se relacionan a continuación los documentos que deben incluirse en dicho Informe. Deberán presentarse numerados, con índice que permita su fácil localización y con la calidad suficiente para su legibilidad y reproducción:


- Protocolos de pruebas y ensayos.
- Programas de Puntos de Inspección cumplimentado.
- Documentación sobre modificaciones, desviaciones y reparaciones.
- Copia de Autorización de Expedición.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 35

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 215/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- Certificado de recepción.
- Certificados de calidad del fabricante.

Toda la documentación deberá ser entregada en papel (3 copias). La documentación final se entregará además en fichero magnético legible con programas de uso generalizado (formatos DWG, DOC y XLS). Los planos deben entregarse en formato AUTOCAD.

La identificación de los documentos (cajetines de planos y portadas de otros documentos) se hará según un modelo propuesto por La Propiedad.

18.4. Tratamiento de las NO Conformidades.

En el caso de incumplimiento por parte del proveedor en cualquier requisito especificado en la petición de oferta, el Responsable de Calidad de EL PROMOTOR podrá abrir una No Conformidad valorándose en ésta su criticidad, conforme a los siguientes criterios:

Todo el personal participante del proyecto que detecte una desviación, será responsable de comunicarla al Proyectos del CRE de Redes de Electricidad del país o al Jefe de Obra, quién contará con la asistencia de Ingeniería y de Calidad para su análisis.

Las desviaciones estarán documentadas en formatos aplicables o revisiones de la planificación o seguimiento.

Con carácter general, los Informes de No Conformidad se clasificarán:

- No Conformidades leves:
 - Las características del producto han sido alcanzadas o reparadas sin dejar deficiencias.
 - No provoca cambios en el proceso de fabricación, montaje o puesta en marcha.
 - No afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.
- No Conformidades graves:
 - No afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
 - Los defectos son eliminados o reparados, aunque en algunas circunstancias pueden permanecer visibles.
 - Consecuencias sobre los costes o plazos.
 - Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.
- No Conformidades críticas:
 - Afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
 - Las características del producto no son alcanzadas o sólo son parcialmente alcanzadas.
 - Desviaciones entre los componentes y los planos.
 - Consecuencias sobre los costes o plazos.
 - Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos (críticamente).

La codificación se efectuará de la siguiente manera: NC-SUB/LAT-XXXXXX

Siendo:

- NC: no conformidad
- Sub XXX/LATXXX: Proyecto
- XXX: nº correlativo en la apertura de no conformidades

El responsable de calidad del proyecto elaborará un listado de control de no conformidades de ejecución de obra y equipos, donde se indicará:


- Identificación de la no conformidad
- Instalación o equipo afectado


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 36

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 216/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0004	Revisión: 01

- Detalle técnico de la no conformidad
- Fecha de apertura
- Fecha de cierre
- Responsable de seguimiento y cierre

19. PERIODO DE GARANTÍA.

El Contratista garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de diseño, fabricación o funcionamiento por un período de veinticuatro (24) meses, desde la recepción provisional que tendrá lugar tras la puesta en marcha de la planta y sus instalaciones adjuntas de evacuación.

El Contratista quedará obligado a cubrir todos los gastos que pudieran originar cualquier defecto de los materiales y equipos por el suministrados o de cualquiera de sus accesorios, así como la mano de obra y desplazamiento para la sustitución y reparación de los mismos, durante el período de garantía.

20. AVALES.

El contratista deberá presentar los avales según lo indicado en las condiciones generales de compra.

21. PENALIZACIONES.

El contratista será penalizado según lo indicado en las condiciones generales de compra.

22. CONFORMIDAD Y EXCEPCIONES A LA ESPECIFICACIÓN.

La cumplimentación y presentación firmada y sellada por el Contratista en su oferta del formulario de conformidad y excepciones a la petición de oferta incluida en esta especificación, así como las condiciones indicadas obligatoria, siendo causa de descalificación aquella oferta que no incluya el formulario cumplimentado.

La no-existencia en la oferta del Proveedor de este apartado y/o documento de conformidad y excepciones a la especificación de petición de oferta, podrá ser causa inmediata de descalificación de la oferta presentada por dicho Proveedor.

23. ACLARACIONES A LOS DOCUMENTOS DE PETICIÓN DE OFERTA.

Cualquier aclaración que necesite el Ofertante sobre los documentos de petición de oferta enviados por La Propiedad, deberá ser realizada en el formato incluido en el Anexo de esta especificación (para ello se utilizará el fichero Excel editable enviado con los documentos de la petición de oferta). El formato de aclaraciones cumplimentado con las preguntas del Ofertante deberá ser enviado, a la misma persona, departamento o empresa de EL PROMOTOR a la que deberá presentar la oferta solicitada y por el mismo medio y procedimiento que ésta. Cualquier aclaración solicitada de forma diferente, corre el riesgo de no ser atendida.

Dependiendo de la naturaleza de las preguntas, La Propiedad responderá a las mismas, en los plazos establecidos, con copia a todos los Ofertantes o exclusivamente al Ofertante que ha solicitado las aclaraciones.

24. MEDIO AMBIENTE.

Las condiciones ambientales establecen las condiciones mínimas de prevención y protección ambiental durante los trabajos correspondientes al alcance definido en la Especificación montaje de electromecánico para la Planta e infraestructura de evacuación en 15 kV, de cara a asegurar el cumplimiento por parte del contratista de la legislación ambiental vigente y de los compromisos ambientales de la planta, la línea de evacuación y el centro de seccionamiento.


En las condiciones generales se establecen los requerimientos ambientales que se deben cumplir.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 37

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 217/289	




PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO STAND- ALONE BESS FREGESOL ENERGY AMATE DE 4,91 MW INSTALADOS Y 19,64 MWH DE CAPACIDAD

Documento 1:			
Pliego de condiciones: Obra Civil.			
Nº Documento	BESS005-01-01-0005	Rev	01

21 de Abril de 2025

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 218/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

ÍNDICE


1. Introducción	4
2. Definiciones	4
3. Legislación, códigos y estándares	4
4. Condiciones de servicio	6
4.1. Localización del emplazamiento.....	6
4.2. Condiciones ambientales.....	6
4.3. Alcance de las obras civiles	6
5. Materiales a suministrar	7
5.1. Garantías de calidad (Mercado CE)	7
5.2. Hormigón estructural	9
5.3. Aceros corrugados.....	11
5.4. Mallas electrosoldadas	14
5.5. Aceros en perfiles laminados	16
5.6. Ladrillos cerámicos para revestir.....	17
5.7. Tubos de PVC	17
5.8. Tubos de plástico (PP)	18
6. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra del sistema de almacenamiento con baterías.....	20
6.1. Desbroce y limpieza del terreno	23
6.2. Desmonte	23
6.3. Rellenos	24
6.4. Excavación de zanjas y pozos	25
6.5. Conductor de tierra	27
6.6. Red de toma de tierra para estructura de hormigón	27
6.7. Red de toma de tierra para estructura metálica	28
6.8. Arqueta de paso red de saneamiento	29
6.9. Colector enterrado	30
6.10. Pozo de registro.....	31
6.11. Drenaje perimetral muros	32
6.12. Hormigón de limpieza	33
6.13. Zapata de cimentación de hormigón armado.....	34
6.14. Zapata y losa de cimentación de hormigón armado	35
6.15. Acero en placas de anclaje	36
6.16. Encachado para base solera.....	37
6.17. Relleno de grava.....	38
6.18. Solera de hormigón armado.....	38


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 219/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01


6.19.	Arqueta para canalizaciones	39
6.20.	Vallado metálico	41
6.21.	Portón metálico.....	41
6.22.	Puerta de acceso peatonal.....	42
6.23.	Canalizaciones para líneas de potencia.....	43
6.24.	Canalizaciones para líneas de control	44
6.25.	Canalizaciones de medición en obra y condiciones de abono	44
6.26.	Pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente para exteriores	45
6.27.	Rigola de hormigón prefabricado	46
6.28.	Fosa séptica	47
7.	Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra de la infraestructura de evacuación .	47
7.1.	Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra	47
7.2.	Replanteo de apoyos y comprobación de perfil	48
7.3.	Explanación y excavación	48
7.4.	Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos	50
7.5.	Instalaciones de apoyos	53
8.	Control de calidad y ensayos	55
8.1.	Ensayos caracterización de suelo	55
8.2.	Ensayo de materiales de relleno	55
8.3.	Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón	56
8.4.	Ensayo de barras de acero corrugado de cada diámetro	56
9.	Gestión de residuos	56
9.1.	Transporte de tierras	56
9.2.	Clasificación de residuos de la construcción	57
9.3.	Transporte de residuos inertes con contenedor	58
9.4.	Bidón para almacenar residuos peligrosos	59
9.5.	Transporte de bidón de residuos peligrosos	60
9.6.	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.	60
9.7.	Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada	61
10.	Cimentaciones.....	62
11.	Estructuras	62
12.	Instalaciones.....	62
13.	Seguridad	63
14.	Prevención de riesgos laborales	63
15.	Coordinación del trabajo con otros contratistas	63
16.	Trabajos por administración	63
17.	Pruebas e inspecciones previas a la puesta en carga.....	64


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 2

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 220/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

17.1.	General	64
17.2.	Condiciones de realización.....	64
17.3.	Pruebas a realizar.....	65
17.3.1	Pruebas de funcionamiento o internas	65
17.3.2	Pruebas de recepción.....	65
18.	Puesta en marcha	65
18.1.	General	65
19.	Gestiones y tramitaciones	65
19.1.	General	65
20.	Control de calidad	65
20.1.	Programa de puntos de inspección	66
20.2.	Desviaciones	66
20.3.	Acceso a instalaciones y documentación en inspecciones.....	66
20.4.	Garantía de la calidad	66
20.5.	Autorización de expedición.....	68
20.6.	Inspección y recepción de material / equipos en obra	68
20.7.	Aseguramiento de la calidad: Construcción y supervisión de obra.....	69
20.8.	Aseguramiento de la calidad: Construcción y supervisión de obra.....	69
20.9.	Recepción de trabajos subcontratados	69
20.10.	Documentación del informe final de calidad.....	69
20.11.	Tratamiento de las NO conformidades.....	70
21.	Aseguramiento de la calidad: construcción y supervisión de obra	71
22.	Avales.....	71
23.	Penalizaciones	71
24.	Aclaraciones a los documentos de petición de oferta.....	71
25.	Medioambiente	71

Nº Reg. Entrada: 202599908499490. Fecha/Hora: 03/07/2025 13:42:21


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es




Pg. 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 221/289	

Es copia auténtica de documento electrónico

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

1. Introducción

FREGESOL ENERGY SL, pretende llevar a cabo el proyecto de ejecución del sistema de almacenamiento con baterías.

Consta de un sistema de almacenamiento, un sistema de conversión de potencia y un sistema de evacuación, con la finalidad de garantizar una transición energética, limpia, justa, fiable y económicamente competitiva, mediante el desarrollo ordenado y el impulso de las energías renovables y que en su artículo 4 define a los titulares de instalaciones de almacenamiento. De este modo, se fomentan el uso de energías renovables mediante la instalación de un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías.

La eficiencia creciente de este tipo de sistemas y su flexibilidad está impulsando al mercado a su instalación para mejorar la gestionabilidad de un sistema eléctrico con creciente proporción de energía generada con fuentes de energías renovables.

2. Definiciones

Para los fines de esta especificación se aplican los siguientes términos y definiciones:

- Propiedad: El Comprador y/o Receptor final de los bienes y servicios objeto de esta especificación se denominará en adelante Propiedad.
- Representante: La empresa o empresas en la cual delega la Propiedad, para ser representada frente a sus Ofertantes o Contratistas.
- Ofertante: Se refiere a la empresa que se presentará al concurso de adjudicación de los trabajos de obra civil del sistema de almacenamiento con baterías e infraestructura de evacuación.
- Contratista: Designa a la empresa, que, como firmante del Contrato de Adjudicación, realizará los trabajos de obra civil del sistema de almacenamiento con baterías e infraestructura de evacuación.
- Opcionales: El Contratista debe ofertar obligatoriamente de forma separada de la oferta base, un listado con precios de medios humanos y mecánicos. La Propiedad podrá elegir, cuáles de ellos se incluirán en el pedido/contrato, sin que la exclusión de parte de ellos o todos, modifique los precios de la oferta base y resto de opcionales.
- Recepción Provisional: Momento en el que el Contratista transfiere a La Propiedad los trabajos realizados y la propiedad de los mismos, comenzando el periodo de garantía.
- Recepción Definitiva: Momento en el que La Propiedad acepta definitivamente los trabajos finalizados, así como el periodo de garantía.

3. Legislación, códigos y estándares

La instalación de todos los componentes debe de ser proyectada y ejecutada de forma que se ajuste en todo momento a lo que se exige en la vigente Legislación, Directivas Comunitarias y cualquier otra normativa o Reglamento de aplicación de obligado cumplimiento. Asimismo, se considerarán de aplicación los Códigos y Estándares Internacionales indicados en este apartado.

Las Normas y Códigos se entenderán en su última edición (edición vigente a la firma del Contrato). En caso de conflicto de requerimientos entre normativa, prevalecerán los más restrictivos. Se deberá informar por escrito a la Propiedad de estos conflictos.


Se indicará y justificará detalladamente, cualquier desviación sobre la normativa referenciada. En caso de no haber desviaciones, así se indicará en la propuesta.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 4

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 222/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

En caso de que se hayan desarrollado reglamentariamente las disposiciones estatales a nivel autonómico y/o local, se cumplirá con lo dispuesto en esta reglamentación, que tiene carácter enumerativo y no limitativo.

REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificaciones efectuadas por: Real Decreto 780/1998, Real Decreto 688/2005 y Real Decreto 604/2006.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 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 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (Decreto 223/2008 de 15 de febrero).

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre).

- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, 19 de octubre. Reglamento de aparatos a presión e instrucciones técnicas complementarias, aprobado por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre.

UNE-EN 13501-2:2019 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

PG- 3, Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

- Acero estructural

Para el acero estructural deberá usarse materiales que cumplan con el Código Técnico de la Edificación (CTE), Sin embargo, podrán utilizarse cualesquiera otras internacionalmente reconocidas y que garanticen una calidad igual o superior a las del CTE, previa revisión del promotor.


El acero estructural a utilizarse deberá ajustarse a las siguientes normas en su versión más reciente:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 5

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 223/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

DB SE A - Seguridad estructural Acero.
EAE - Instrucción Española de Acero Estructural.

4. Condiciones de servicio

4.1. Localización del emplazamiento

El sistema de almacenamiento con baterías se ubicará en el municipio de Sevilla, provincia Sevilla.

4.2. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales en las que las instalaciones habrán de operar y permanecer son las siguientes:

- Temperatura ambiente máxima: 35°C.
- Temperatura ambiente mínima: 0°C.
- Temperatura ambiente media (24 horas): 25,5°C.
- Humedad relativa media: 1 %.
- Altitud máxima sobre el nivel del mar: entre 70 m.

Aceleración Sísmica Básica (Ab): $Ab=0,06g$, siendo g la aceleración de la gravedad. En la Norma de construcción sismorresistente se establece que: "La aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica Ab sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (art.2.1) sea inferior a $0,08g$. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de 7 plantas si la aceleración sísmica de cálculo, ac , (art.2.2) es igual o mayor de $0,08g$.

4.3. Alcance de las obras civiles

Con el fin de establecer los requisitos mínimos acerca de la extensión y calidad de los trabajos, el Contratista deberá cumplir con los requerimientos enunciados tanto en esta especificación como en todos sus documentos anexos.

Es importante señalar, que la empresa que ejecute la obra civil deberá cumplir todas las instrucciones de trabajo proporcionadas por el Contratante (el promotor) e incluir todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos ofertados, incluyendo: gastos indirectos, gastos generales, utilidad y las tasas o impuestos.

Será responsabilidad del Licitante, el valorar la necesidad de visitar el sitio donde se desarrollará el proyecto antes de presentar su oferta. Los costos de dicha visita, serán a cuenta únicamente del Licitador.

La recepción de ofertas presentadas por los Licitantes, indicara la aceptación de lo enunciado en la presente especificación. Una vez asignado el Contrato por el Licitante ganador (el "Contratista"), no se aceptarán reclamaciones de ninguna índole derivados de una interpretación defectuosa y extemporánea de las bases de Licitación.

El alcance de esta especificación de obra civil comprende cómo estructuras principales las que se desarrollan a continuación:


- Movimientos de tierras,
- Estudio de servicios afectados y reubicación, si es necesario.
- Zona de acopio de materiales y ubicación de servicios de obra.
- Cimentaciones para cubeto prefabricado de bancada.
- Cimentación de centros de transformación.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 6

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 224/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- Cimentaciones menores (pararrayos atmosférico, reactancia y seccionador, módulo híbrido, autoválvulas, tratos de tensión, aisladores, alumbrado, seguridad, etc.)
- Canalizaciones para los cables de control.
- Canalizaciones para los cables de potencia 15 kV.
- Canalizaciones de alumbrado y seguridad.
- Red de puesta a tierra.
- Red de saneamiento y fontanería
- Red de drenaje
- Vallado perimetral y puertas de acceso.
- Viales interiores y acceso a la planta desde la vía principal.
- Acabado de la planta.

El Ofertante rellenará cada partida del Anexo 1, correspondiente al Presupuesto de obra, con los precios unitarios y precio total. Todas las partidas pueden ser segregables o ampliables debido a que la medición de cada unidad está estimada por la Propiedad.

No obstante, se considerará responsabilidad del Contratista su correcta medición, así como su elaboración, ejecución y montaje, sin que tenga derecho a reclamación económica alguna por tal concepto.

Las cantidades que figuren en su oferta, la Propiedad las tomará como meramente orientativas (pero no limitativas), debiendo además el Ofertante incluir en su oferta el material, que, sin aparecer reflejado en esta especificación, considere necesario emplear para la correcta realización de los trabajos.

5. Materiales a suministrar

Esta sección tiene como finalidad especificar las características de los materiales a emplearse para la obra civil de un sistema de almacenamiento con baterías.

Todos los materiales suministrados deberán ser de primera calidad de tal manera que asegure una vida de servicio eficiente y seguro para cada una de las estructuras construidas, Todos los materiales deberán ser nuevos, de fabricación reciente y libre de defectos. La calidad, resistencia, tolerancia y acabado deberán cumplir con las versiones más recientes de las normas citadas. Todos los materiales expuestos al ambiente deberán resistir y ser protegidos contra la corrosión debido a la presencia de ambientes marinos.

El contratista deberá realizar e implementar bajo su responsabilidad y costo, las pruebas de laboratorio de los materiales que el promotor considere conveniente, de acuerdo con las normas ASTM. Además, solicitará a los Fabricantes los certificados originales de calidad de los materiales.

Quedará bajo criterio exclusivo del promotor realizar en el momento que lo determine conveniente, las supervisiones y pruebas de laboratorio de los materiales, con el objeto de verificar la calidad, resistencia, tolerancias y acabados de todos los materiales entregados.

5.1. Garantías de calidad (Mercado CE).

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad. Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente. Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.


El marcado CE de un producto de construcción indica:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 7

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 225/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/C EE.

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.


Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda),
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del mercado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:


	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.


Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 8

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 226/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

	Símbolo
	
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123 CPD 0456	No del certificado de conformidad CE
En197-1	Norma armonizada
Año CEM 142,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruro(%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas(%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

5.2. Hormigón estructural

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

El Hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

- RECEPCIÓN Y CONTROL.

DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.


- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 9

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 227/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Durante el suministro:

- Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega,
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³ de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
- Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar) Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- **DISTINTOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA:**

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:


- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 10

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 228/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Ensayos: La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

En el vertido y colocación de las masas incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado:

- Hormigonado en tiempo frío
- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigón en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

5.3. Aceros corrugados

CONDICIONES DE SUMNISTRO.

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiente.

RECEPCIÓN Y CONTROL.

- DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa, Se facilitarán los siguientes documentos:


Antes del suministro:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 11

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 229/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Aptitud al doblado simple.
- Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.
 - Forma de suministro: barra o rollo.
 - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:


- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 12

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 230/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- **DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA :**

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información.

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación),
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- **ENSAYOS:**

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

- **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.**


Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 13

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 231/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1 % respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo. Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

- **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.**

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico,

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

5.4. Mallas electrosoldadas

- **CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

- **RECEPCIÓN Y CONTROL.**

DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.


Durante el suministro:


- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 232/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o gráficas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Después del suministro:

- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificada ora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

ENSAYOS:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos. Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1 % respecto al peso inicial de la muestra.


En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 15

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 233/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

5.5. Aceros en perfiles laminados

- CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

- RECEPCIÓN Y CONTROL:

DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Para los productos planos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos),
- El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

ENSAYOS:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.


- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 234/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

5.6. Ladrillos cerámicos para revestir

- **CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre pallets. Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente. La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los pallets cerca de los pilares de la estructura.

- **RECEPCIÓN Y CONTROL.**

DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

ENSAYOS:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.**

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepción en otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y afluencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

- **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.**

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

5.7. Tubos de PVC

- **CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.


Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 17

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 235/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- RECEPCIÓN Y CONTROL.

DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

ENSAYOS:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente

- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo. Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos. Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes. Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

5.8. Tubos de plástico (PP)


- CONDICIONES DE SUMINISTRO.


Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 236/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios. Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m. Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión. Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento. Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición. Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

- RECEPCIÓN Y CONTROL.

DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

ENSAYOS:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo. Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos. Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes. Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo.


No debe hacerse jamás en espiral.


Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 237/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

6. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra del sistema de almacenamiento con baterías

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa,

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la Ejecución de la Obra habrá recibido los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

- DEL SOPORTE.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

- AMBIENTALES.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.


- DEL CONTRATISTA.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 20

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 238/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- FASES DE EJECUCIÓN.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- PRUEBAS DE SERVICIO.

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP01 O, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de Ejecución de la Obra. La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de Ejecución de la Obra consigne.


Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 21

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 239/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares. Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

- TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras sobre perfil sin tener en cuenta el esponjamiento. La medición se referirá al estado de las tierras antes de la extracción.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno sobre perfil, una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

- CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

- ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

- ESTRUCTURAS(MUROS).

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m 2. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

- INSTALACIONES.


Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 22

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 240/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

6.1. Desbroce y limpieza del terreno

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Desbroce y limpieza superficial del terreno actual hasta alcanzar una profundidad <10 cm, incluyendo tala de árboles y arbustos, arrancado de tocones, arrancado de maleza, limpieza de escombros, de restos instalaciones existentes y restos de construcciones antiguas, dejando la superficie totalmente explanada, todo ello ejecutado por procedimientos mecánicos, incluso retirada, apilado y carga sobre camión basculante, transporte de tierras a vertedero autorizado (incluso canon de vertido), considerando ida y vuelta y p.p. de medios auxiliares necesarios para la perfecta realización de estos trabajos, Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Del soporte. Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

El contratista, Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

Fases de ejecución: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión. Condiciones de terminación. La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.2. Desmante

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Excavación en zona exterior, en terrenos compactos, ejecutado mediante medios mecánicos, incluso refino manual, con extracción de tierras a los bordes, con transporte a vertedero (incluyendo el canon de vertido) y previo acopio en zona de obra designada para tal fin. Incluso p.p. de entibación y agotamiento de agua si fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexonados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes y de seguridad y salud.


- NORMATIVA DE APLICACIÓN.


Ejecución:

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 241/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra, sin tener en cuenta esponjamiento.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, corte estratigráfico, cota del nivel freático, corrientes de agua subálveas y características del terreno a excavar hasta un mínimo de dos metros por debajo de la cota más baja del desmonte.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la explanada quedará limpia, a los niveles previstos y con los taludes estables.

CONDICIONES DE MANTENIMIENTO.

No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad. Se protegerán las tierras durante el transporte mediante su cubrición con lonas o toldos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono. Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos 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. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de Ejecución de la obra.


6.3. Rellenos


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 24

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 242/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo, por medios manuales y/o mecánicos, con pisón compactador, según especificaciones indicadas en el Estudio Geotécnico a realizar en la parcela. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes y de seguridad y salud.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Del soporte, Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

Ambientales. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

Fases de ejecución. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

Condiciones de terminación. Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.4. Excavación de zanjas y pozos

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Excavación en zona exterior, en terrenos compactos, ejecutado mediante medios mecánicos, incluso refino manual, con extracción de tierras a los bordes, con transporte a vertedero (incluyendo el canon de vertido). Incluso p.p. de entibación y agotamiento de agua si fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes y de seguridad y salud.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**


Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 25

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 243/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

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 y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles, Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.


- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.


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. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de Ejecución de la obra.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 244/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

6.5. Conductor de tierra

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y completa instalación de cable desnudo de 50 mm² de diámetro para puesta a tierra. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado, según normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DE SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.6. Red de toma de tierra para estructura de hormigón

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por cable conductor de cobre desnudo recocido de 120 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra de la subestación, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 20 mm de diámetro y 2-3 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación:

RAT. Reglamento Alta Tensión.

ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.


Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 27

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 245/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN. REPLANTEO.

Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra, Conexión de las derivaciones, Conexión a masa de la red, Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión. Pruebas de servicio, Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra, Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.7. Red de toma de tierra para estructura metálica

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica de la subestación compuesta de cable conductor de cobre desnudo recocido de 120 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 20 mm de diámetro y 2-3 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación:

RAT. Reglamento Alta Tensión.

ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.


Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 28

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 246/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra, Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red, Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión. Pruebas de servicio. Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra. Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.8. Arqueta de paso red de saneamiento

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Arqueta de paso construida con fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo enfoscada y bruñida en ambas caras, registrable, apoyada sobre una solera de hormigón en masa de R.C. 150 kg/ cm³, con tapa prefabricada de hormigón armado y cerco de perfil galvanizado L 50 mm. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HS Salubridad

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Del soporte. Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.


FASE DE EJECUCIÓN.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 29

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 247/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de sol era, Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

- **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de estanqueidad parcial, Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.9. Colector enterrado

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y total montaje de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared estructurada de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro variable entre 125 mm - 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Incluyendo la p.p. de excavación y tapado posterior de la zanja, realizado conforme s/ CTE-HS-5. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexiados a tierra en caso de ser necesario), Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA.


Deberá someter a la aprobación del director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 248/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja, Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas, Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

- PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

6.10. Pozo de registro

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Pozo de conexión prefabricado de hormigón asentado sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario), Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB HS Salubridad

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de sol era. Montaje de las piezas premoldeadas. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de junta s. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.


El pozo quedará totalmente estanco.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 249/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial. Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.11. Drenaje perimetral muros

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, vertido y extendido grava para drenaje en muros perimetrales árido 60140mm, con un espesor mínimo de 100 cm, incluso transporte, vertido y extendido mediante medios mecánicos y acabado manual, Incluyendo la p.p, de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre los planos de cimentación del Proyecto, que definen el perímetro de los muros.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano alimétrico de la zona, cota del nivel freático, localización de estratos con distinta permeabilidad y curvas granulométricas de los tipos de terreno de la zona afectada.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

- PRUEBAS DE SERVICIO.


Funcionamiento del drenaje.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 32

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 250/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá para evitar su contaminación.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.
Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.12. Hormigón de limpieza

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y total colocación de hormigón en masa HM-20 N/mm 2., consistencia plástica, T_{máx} 20 mm., HM-20/B/20/1, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido, vibrado, curado, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos, Totalmente ejecutado y medido según dimensiones de proyecto. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Según CTE. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexonados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.


Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C,


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 33

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 251/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Del contratista. Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de Ejecución de la obra.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.13. Zapata de cimentación de hormigón armado

- MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y total colocación de hormigón armado HA-25/B/20/Ila y HA-30/B/20/Ila, consistencia blanda, T_{máx} 20 mm, elaborado en central para relleno de losa de cimentación con un espesor variable, incluyendo armadura a base de acero B-S00S conforme a documentación gráfica de proyecto, incluso vertido, vibrado, curado, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos, Totalmente ejecutado y medido según lo realmente ejecutado. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Según CTE. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario), Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.


Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 34

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 252/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C, Del contratista. Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

- Fases de ejecución. Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.
- Condiciones de terminación. El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.14. Zapata y losa de cimentación de hormigón armado

- **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras-

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y vertido de hormigón armado HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda, T_{máx} 20 mm., elaborado en central para relleno de losa de cimentación con un espesor variable, incluyendo armadura a base de acero B-S00S conforme a documentación gráfica de proyecto, incluso vibrado, curado, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Totalmente ejecutado y medido según lo realmente ejecutado. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Según CTE. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.


- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**


Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 253/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista. Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de Ejecución de la obra.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

6.15. Acero en placas de anclaje

- MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.


Suministro y total montaje de placa de anclaje de dimensiones variables, incluyendo pernos de anclaje y cercos soldados a la misma conforme a especificaciones de proyecto, nivelada y aplomada. Ejecutada mediante acero laminado en caliente estructural S-275-JR, s/UNE EN 10025 y UNE EN 10 210-1), galvanizado en caliente previo chorreado a grado Sa-2 1/2. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexicionados a tierra en caso de ser necesario), Totalmente rematado acorde a normativa vigente.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 36

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 254/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución:

CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la zanca. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación.

Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.16. Encachado para base solera

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y vertido de zahorra artificial, husos ZA(50)/ZA(20), en capas de base de 15 cm de espesor, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad, Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie medida en proyección horizontal según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**


FASES DE EJECUCIÓN.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 37

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 255/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.17. Relleno de grava

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro, vertido y extendido grava en parque árido 20140mm, con un espesor mínimo de 15cm, incluso transporte, vertido y extendido mediante medios mecánicos y acabado manual, Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.18. Solera de hormigón armado

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.


Suministro y ejecución de solera de hormigón de espesor 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, incluso armadura de acero B-500S conforme planos, con p.p. de cortes con disco de diamante cada 5mts, vertido, vibrado, curado, fratasado, rugoso, ejecutado


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 256/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

mediante medios manuales y/o mecánicos. Incluyendo la p.p. de montaje de juntas en separación de otros elementos. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario) , Medido en proyección horizontal. Totalmente rematado conforme a las vigentes normativas.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE- 08).

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobre empujes,

Ambientales. Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de Ejecución de la obra.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

FASE DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.


6.19. Arqueta para canalizaciones


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 39

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 257/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Ejecución de arqueta para paso de líneas de medidas interiores y alturas variables en función de la salida de las líneas. Construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, la coronación de la fábrica se realizará mediante un zuncho perimetral de hormigón, la arqueta llevará una tapa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa con un espesor de 5cm y mallazo de diámetro 15x15x6. Terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluyendo la excavación y posterior relleno perimetral. Incluso retirada de escombros a pie de carga con transporte a vertedero y entrega de canon de vertido. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativa vigente.

En el caso particular de las arquetas Tipo A-2 y A-3 la tapa será de fundición para tráfico pesado.

Se realizarán los sellados (pasivados) necesarios de los huecos de entrada y/o salida de las canalizaciones.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE- 08).

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, Vertido y compactación del hormigón en formación de solera, Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

- **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de estanqueidad parcial.

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**


Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 40

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 258/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

6.20. Vallado metálico

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de valla metálica de 2 metros de altura, ejecutada mediante acero laminado en caliente y mallazo electrosoldado. Constituida por postes de fijación cuadrado 60.5 con tapa ciega en coronación, soldado a placa de dimensiones 200x200x10mm fijada mediante cuatro pernos de expansión marca Hilti modelo HSA-AM 12x90/20. Bastidor metálico con perfil LPN 30.3 y malla electrosoldada 50x1000x4, el despiece de los paños se realizará conforme a las especificaciones de proyecto. Los paños se fijarán a los postes mediante tres puntos de anclaje realizados mediante pletina 55x30x5 y tornillo rasgado de diámetro 15 conforme especificaciones de proyecto. En la zona superior llevará dos soportes para alambre galvanizado con angular L50 .4, Todos los elementos vendrán con una mano de minio y el acabado será pintura negra oxirón. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad. Totalmente rematada conforme a las vigentes normativas.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie del perímetro a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están acabados tanto los huecos en la fachada como sus revestimientos. Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja, Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará perfectamente aplomado y rígido.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá, con las dimensiones del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.21. Portón metálico

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.


Suministro y montaje de puerta abatible de dos hojas de dimensiones 2,00x2,25 metros para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero galvanizado d60.4, la zona inferior tendrá chapa galvanizada de espesor 3mm, y la zona superior será de mallazo electrosoldado 60x40x3, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Para la entrada de vehículos se instalará una puerta corredera de apertura manual galvanizada en caliente. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 41

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 259/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN EL PROYECTO.
Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.
Del soporte: se comprobará que están acabados tanto los huecos en la fachada como sus revestimientos. Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.
FASE DE EJECUCIÓN.

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación de la reja. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones del bastidor a los paramentos. Montaje de elementos complementarios

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.
El conjunto quedará perfectamente aplomado y rígido.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.
Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.22. Puerta de acceso peatonal

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.
Suministro y montaje de puerta abatible de una hoja de dimensiones 1,00x2,20 metros para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero galvanizado d60 .4, la zona inferior tendrá chapa galvanizada de espesor 3mm, y la zona superior será de mallazo electrosoldado 600x40x3, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. Incluyendo la p,p, de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario) . Totalmente rematado acorde a normativas vigentes.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.
Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.
FASES DE EJECUCIÓN.


Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los montantes. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los montantes. Vertido del hormigón. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 42

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 260/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.23. Canalizaciones para líneas de potencia

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ejecución de canalización de potencia, formada por tubos de PVC reforzado de diámetros variables para líneas de potencia. Incluyendo la apertura de zanja, realizada mediante medios manuales y/o mecánicos, tubos de PVC reforzado, separadores homologados colocados cada 1,50 metros, relleno de hormigón HM-20, cinta de señalización o banda señalizadora, relleno posterior hasta cota de terreno. Incluyendo la p.p. de medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución del tajo.

Se realizarán los sellados (pasivados) necesarios de los huecos de entrada y/o salida de las canalizaciones.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación: RAT. Reglamento Alta Tensión.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las canalizaciones eléctricas de alta tensión se ejecutarán por instaladores autorizados para alta tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.


Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 43

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 261/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

6.24. Canalizaciones para líneas de control

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ejecución de canalización de control, formada por tubos de PVC reforzado de diámetro 200 mm para líneas de control. Incluyendo la apertura de zanja, realizada mediante medios manuales y/o mecánicos, paso por debajo de galerías existentes que se cruzan en la trayectoria, tubos de PVC reforzado de diámetro 200mm, separadores homologados colocados cada 1,50 metros, relleno de hormigón HM-20, cinta de señalización o banda señalizadora, relleno posterior hasta cota de terreno. Incluyendo la p.p. de medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución del tajo.

Se realizarán los sellados (pasivados) necesarios de los huecos de entrada y/o salida de las canalizaciones.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Instalación: RAT. Reglamento Alta Tensión.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las canalizaciones eléctricas de alta tensión se ejecutarán por instaladores autorizados para alta tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.25. Canalizaciones de medición en obra y condiciones de abono

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.


Ejecución de canalización de control, formada por tubos de PEAD/PVC reforzado de diámetro 90mm para líneas de alumbrado-seguridad formada por tubos de 90mm y cables tipo BT 0,6/1 kV, discurriendo por una zanja de 0,40x1,00 (incluida en este precio) ejecutada con entibación. Realizada mediante medios manuales y/o mecánicos, dos tubos de PVC reforzado de diámetro 90 mm, relleno de hormigón


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 44

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 262/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

HM-20, cinta de señalización o banda señalizadora, relleno posterior hasta cota de terreno. Incluyendo la p.p. de medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución del tajo.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**
Instalación: RAT. Reglamento Alta Tensión.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las canalizaciones eléctricas de alta tensión se ejecutarán por instaladores autorizados para alta tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

FASE DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.26. Pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente para exteriores

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro y ejecución de vial de hormigón de espesor mínimo 15 cm, realizada con hormigón H-25/B/20/IIa, elaborado en central, incluso armadura de acero B-S00S conforme planos, con p.p. de cortes con disco de diamante cada Smts, vertido, vibrado, curado, fratasado, rugoso, ejecutado mediante medios manuales y/o mecánicos. Incluyendo la p.p. de montaje de juntas en separación de otros elementos. Incluso p.p. de apeo y agotamiento de agua en caso de que fuese necesario. Incluyendo la p.p. de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Medido en proyección horizontal, Totalmente rematado conforme a las vigentes normativas.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).


- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**


Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 263/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de Ejecución de la obra. Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

DEL SOPORTE.

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cobertura del hormigón fresco. Se aplicará acabado ruleteado en la zona de la rampa.

FASE DE EJECUCIÓN.

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.27. Rigola de hormigón prefabricado


- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.


Suministro y colocación de rigola de hormigón prefabricado color gris de dimensiones 15x60x33cm . Colocado sobre solera de hormigón HM-20/B/20/I, de 10 cm. de espesor, incluso excavación y posterior relleno, rejuntado con mortero de cemento y limpieza. Incluyendo la p.p. de piezas especiales (piezas curvas), cortes, ingletes, y todo tipo de elementos necesarios para la correcta ejecución de la partida. Perfectamente nivelado y alineado. Incluyendo la p.p . de movimiento de materiales, medios auxiliares y medidas de seguridad (los medios auxiliares y medidas de seguridad se encontrarán conexionados a tierra en caso de ser necesario). Totalmente colocado y rematado según las vigentes normativas.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE- 08).

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 264/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**
Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.
DEL SOPORTE.**
Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.
- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**
Fases de ejecución. Vertido y extendido del hormigón. Colocación de las piezas. Relleno de juntas con mortero. Asentado y nivelación.
- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**
El conjunto será monolítico y quedará alineado.
- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**
Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.
- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.28. Fosa séptica

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**
Suministro e instalación de fosa séptica compacta de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) con filtro biológico aeróbico, de 3750 litros, con entrada y salida de 150 mm de diámetro. De tapa circular y cerco enrasados con el pavimento. Totalmente montada, conexión a la red general de saneamiento y probada. Totalmente terminada.
- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.
- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.
DEL SOPORTE.**
se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.
- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

7. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra de la infraestructura de evacuación


7.1. Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 47

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 265/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse las bobinas mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central, La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

7.2. Replanteo de apoyos y comprobación de perfil

El replanteo de los apoyos será realizado a partir de los planos de planta y perfil considerando las características propias de cada uno de ellos.

Para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones se colocarán estacas con la siguiente disposición:

Tres estacas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre. Estarán alineadas en la dirección de la alineación siendo la estaca central la que indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

Cinco estacas para los apoyos de ángulo dispuestas en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea, La estaca central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

El replanteo de los apoyos deberá servir también para comprobación del perfil, por lo tanto, se deberán tomar los puntos necesarios para efectuar dicha comprobación. En caso de existir diferencias entre el plano de perfil y el terreno, así como la aparición de obstáculos (naturales o artificiales) no contemplados inicialmente (edificaciones, caminos, carreteras, etc.), se realizará un nuevo perfil sobre el que se estudiarán las posibles variaciones de la línea.

Se tendrá especial atención con los aparatos, miras, cintas, etc., que puedan entrar en contacto con líneas eléctricas próximas, cumpliendo en todo momento distancias mínimas de seguridad reglamentarias.

Los caminos, pistas, sendas que sean utilizadas, cumplirán lo siguiente:

Serán lo suficientemente anchos para evitar roces y choques con ramas, árboles, piedras, etc. No favorecerán las caídas o desprendimientos de las cargas que transporten vehículos.

Las pendientes o peraltes serán tales que impidan las caídas o vuelcos de vehículos.

7.3. Explanación y excavación

La explanación comprende la excavación a cielo abierto con el fin de dar salida a las aguas y nivelar la zona de cimentación para la correcta ubicación del apoyo, comprendiendo tanto la ejecución de la obra como la aportación de la herramienta necesaria, y en caso de ser necesario el suministro de explosivos, la autorización para el empleo de los mismos y cuantos elementos se juzguen necesarios para su mejor ejecución, así como la retirada de tierras sobrantes.

Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener las distancias necesarias entre éstas y los anclajes de los apoyos.


Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 48

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 266/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- En terrenos inclinados se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central, en las fundaciones monobloque s. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel inferior.
- En el caso de apoyos con fundaciones independientes y desniveladas, se hará igualmente una explanación del terreno al nivel de la estaca central, pero la profundidad de las excavaciones debe referirse a la cota inferior de cada una de ellas. La explanación se prolongará como mínimo 1 metro por fuera de la excavación, rematándose después con el talud natural de la tierra circundante con el fin de que las peanas de los apoyos no queden recubiertas de tierra. Cuando al realizar la excavación se observe que el terreno es anormalmente blando, pantanoso o relleno, se analizará cada caso por si fuese necesario aumentar sus dimensiones. Análogas consideraciones se tendrán en cuenta en caso de aparición de agua en el fondo de la excavación, cuando el hoyo se encuentre muy cerca de un cortado del terreno, o en las proximidades de un arroyo, de terreno inundable o deslizante.
- Las explanaciones definitivas deben quedar con pendientes adecuadas (no inferiores al 5%) como para que no se estanquen aguas próximas a las cimentaciones.
- Las dimensiones de la excavación se ajustarán, en lo posible, a las indicadas en los planos de cimentaciones.

La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia lo aconsejaran, se realizará la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo.

En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento de los hoyos.

Tanto las excavaciones que estén terminadas como las que estén en ejecución se señalizarán y delimitarán para evitar la caída de personas o animales en su interior, Las que estén en ejecución deberán taparse de un día para otro.

Los productos sobrantes de la explanación y excavación se extenderán adaptándose a la superficie natural del terreno, siempre y cuando éstos sean de la misma naturaleza y color. En el caso de que los materiales extraídos dificulten el uso normal del terreno, por su volumen o naturaleza, se procederá a su retirada a vertedero autorizado.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, aplicando las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por el agua.

En el caso de que penetrase agua en las excavaciones, ésta deberá ser evacuada antes del relleno de hormigón.

Se evitará, en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, su manipulación, transporte, almacenaje, etc., deberá ajustarse en todo a lo dispuesto la legislación vigente que regula el uso de este tipo de material,

En la excavación con empleo de explosivos, se cuidará que la roca no sea dañada debiendo arrancarse todas aquellas piedras movilizadas que no forman bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

En estos casos se retirarán de las cercanías los ramajes o cualquier materia que pueda propagar un incendio. Caso de que existan líneas próximas o cualquier otro obstáculo que pudiera ser dañado, se arroparán los barrenos convenientemente, con el fin de evitar desperfectos.

Cuando se efectúen desplazamientos de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable.


Terminada la excavación se procederá a la colocación del electrodo de puesta a tierra según lo estipulado en el presente proyecto.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 49

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 267/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

7.4. Hormigonado de las cimentaciones de los apoyos

Comprende el hormigonado de los macizos de los apoyos, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

Salvo aceptación por parte del director de Obra, la ejecución de la excavación no deberá proceder al hormigonado en más de 10 días naturales, para evitar que la meteorización de las paredes de los apoyos provoque su derrumbamiento.

- HORMIGÓN.

Se empleará preferentemente, hormigón fabricado en plantas de hormigón. En casos excepcionales, y con la preceptiva autorización, se podrá realizar la mezcla de los componentes del hormigón con hormigonera, nunca a mano

En general se usará hormigón estructural en masa con una resistencia característica de 20 N/mm² (HM-20),

En caso de cimentaciones especiales que tuvieran que ser armadas, las resistencias deberán ser de 25 N/mm² o 30 N/mm² según se refleje en el diseño.

El tamaño máximo permitido del árido será de 40.

En resumen, los hormigones se exigirán como a continuación se detalla:

HORMIGÓN PREFABRICADO	HORMIGÓN EN MASA
HM-20 (Hormigones en masa).	
HA-25 (Hormigones armados).	HM-20 y con dosificación mínima de 200 kg de cemento por m ³ de mezcla.
Cemento del tipo Puz-350 o tipo Portland P-350.	
Consistencia blanda.	Consistencia blanda.
Tamaño máximo de árido 40.	Tamaño máximo de árido 40.
Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).	Ambiente agresivo sin heladas (Designación III).

Se podrá exigir un documento de la planta de donde proceda el hormigón que certifique el cumplimiento de las Normas UNE aplicables e incluso tomar muestras de dicho hormigón y de sus componentes según las Normas UNE correspondiente s. En todos los casos se dispondrá de la Hoja de Suministro de la planta.

Queda terminantemente prohibido añadir agua al hormigón en la obra.

La tipología del hormigón a emplear para las cimentaciones estándares será, para terrenos normales, del tipo:

HM-20/B/40/IIIA

Esta expresión proviene de:

HM Hormigón en masa.

20 Resistencia característica en N/mm².


B Consistencia blanda.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 50

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 268/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

40 tamaño máximo del árido en mm.

IIIA Designación del ambiente.

- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, y caso de ser necesario se achicará el agua que exista en los hoyos previamente al comienzo del hormigonado.

Previamente a la colocación de los anclajes o plantillas del apoyo se dispondrá, en la base de la cimentación, una solera de hormigón de limpieza de 10 a 20 cm. Se colocará, nivelará y aplomará la base del apoyo o el apoyo completo y se procederá a su hormigonado.

Se cuidarán las distancias entre los anclajes y las paredes de los hoyos, así como la colocación previa del tubo para los cables de la toma de tierra.

El vertido del hormigón se realizará con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C o superior a 40° C.

Cuando se esperen temperaturas inferiores a 0° C durante el fraguado, se cubrirán las bancadas con sacos, papel, paja, etc.

Cuando se esperen temperaturas superiores a 40° C durante el fraguado se regará frecuentemente la bancada.

El hormigón se verterá por capas o tongadas y será vibrado evitando desplazamientos en la base del apoyo o del anclaje. Iniciado el hormigonado de un apoyo, no se interrumpirá el trabajo hasta que se concluya su llenado. Cuando haya sido imprescindible interrumpir un hormigonado, al reanudar la obra, se lavará con agua la parte interrumpida, para seguidamente barrerla con escoba metálica y cubrir la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Durante el vertido del hormigón se comprobará continuamente que la base del apoyo o los anclajes no se han movido, para lo cual no se retirarán los medios de medida y comprobación hasta que se haya terminado totalmente esta operación.

Los medios de fijación de la base, de los anclajes o de los propios apoyos no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado, incluidas las peanas.

La bancada que sobresale del nivel de tierra, incluso el enlucido, se hará con mortero de la misma dosificación que el empleado en la cimentación. Un exceso de cemento provoca el agrietamiento de la capa exterior.

Esta bancada que sobresale del terreno, o peana, tendrá terminación en forma de tronco de pirámide, mediante un vierteaguas de 5 cm de altura. En terrenos de labor, la peana sobresaldrá del terreno, en su parte más baja, un mínimo de 30 cm. Siendo esta altura en el resto de terrenos no inferior a 15 cm. Se cuidará que las superficies vistas estén bien terminadas.

- ENCOFRADOS Y RECRECIDOS.

En el caso de que necesariamente se hayan de realizar recrecidos en las cimentaciones de los apoyos, se detallarán las dimensiones del macizo de hormigón, número y tipo de hierro para la confección de la armadura y longitud de la misma.

Los encofrados que se utilicen para el hormigonado de las bancadas presentarán una superficie plana y lisa de tal manera que posibiliten el acabado visto del hormigón. Como regla general, los encofrados serán metálicos.


Se tomarán las medidas para que al desencofrar no se produzcan deterioros en las superficies exteriores, no utilizándose desencofrantes que perjudiquen las características del hormigón. Los


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 51

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 269/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

encofrados exteriores no se retirarán antes de 24 horas después del vertido de la última capa de hormigón.

Después de desencofrar, el hormigón se humedecerá exteriormente las veces que sea necesario para que el proceso de fraguado se realice satisfactoriamente, con un mínimo de 3 días.

- **ÁRIDOS Y ARENAS.**

Los áridos, arenas y gravas a emplear deben cumplir fundamentalmente las condiciones de ser válidos para fabricar hormigones con la resistencia característica exigida en el presente documento. Existirán garantías suficientes de que no degradarán al hormigón a lo largo del tiempo y posibilitarán la manipulación del hormigón de tal manera que no sea necesario incrementar innecesariamente la relación agua/cemento. No se emplearán en ningún caso áridos que puedan tener piritas o cualquier tipo de sulfuros.

- **CEMENTO.**

El cemento utilizado será de tipo Portland P-350, en condiciones normales siendo preceptiva la utilización del P-350-Y cuando existan yesos y el PUZ-II-350 en las proximidades de la costa, marismas u otro medio agresivo.

Si por circunstancias especiales se estimara necesaria la utilización de aditivos o cementos de características distintas a los mencionados, será por indicación expresa del director de Obra o a propuesta del Contratista, debiendo ser en este último caso aceptada por escrito por parte del director de Obra.

- **AGUA.**

El agua utilizada será procedente de pozo, galería o potabilizadoras, a condición de que su mineralización no sea excesiva. Queda terminantemente prohibido el empleo de agua que proceda de ciénagas o esté muy cargada de sales carbonosas o selenitosas, así como el agua de mar.

- **CONTROL DE CALIDAD.**

El control de calidad del hormigón se extenderá especialmente a su consistencia y resistencia, sin perjuicio de que se compruebe el resto de las características de sus propiedades y componentes.

- **CONTROL DE CONSISTENCIA.**

La Consistencia del hormigón se medirá por el asiento en el cono de Abrams, expresada en número entero de centímetros. El cono deberá permanecer en la obra durante todo el proceso de hormigonado.

Para verificar este control se tomará una muestra de la amasada a pie de obra realizándose con la misma el ensayo de asentamiento en cono de Abrams.

El director de Obra podrá realizar este control en cada una de las amasadas que se suministran.

- **CONTROL DE RESISTENCIA.**

Se realizará mediante el ensayo, en laboratorio acreditado, de probetas cilíndricas de hormigón de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura las cuales serán ensayadas a compresión a los 28 días de edad.

Las probetas serán fabricadas en obra y conservadas y ensayadas según Normas UNE. Se extraerán grupos de 4 probetas para cada ensayo y se requerirá, como mínimo, un ensayo de resistencia para cada LAMT ejecutada.

La resistencia estimada se determinará según los métodos e indicaciones preconizados de la " Instrucción de Hormigón estructural (EHE)" en vigor para la modalidad de " Ensayos de Control Estadístico del Hormigón ".


La toma de muestras, conservación y rotura serán realizadas por el Contratista debiendo este presentar al director de Obra los resultados mediante Certificado de un laboratorio acreditado. Si la


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 52

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 270/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

resistencia estimada fuese inferior a la resistencia característica fijada, el director de Obra procederá a realizar los ensayos de información que juzgue convenientes.

- **ENSAYOS A REALIZAR CON LAS GRAVAS, LAS ARENAS Y EL AGUA.**
 Cuando no se aporten datos suficientes de la utilización de los áridos en obras anteriores o cuando por cualquier circunstancia no se haya realizado el examen previo del director de Obra, deberán realizarse necesariamente todos los ensayos que garanticen las características exigidas en la "Instrucción del Hormigón Estructural (EHE)" y por el presente Pliego de Condiciones.
 Hace falta autorización expresa del director de Obra para eximir de los ensayos.

Si el hormigón es fabricado en planta de hormigón industrial bastará aportar el certificado del tipo de hormigón fabricado, salvo que por el director de Obra se exija expresamente los ensayos de los componentes del hormigón.

7.5. Instalaciones de apoyos

En la instalación de apoyos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **TRANSPORTE Y ACOPIO.**

Respecto al transporte y acopio de los apoyos se atenderá a lo expuesto en el apartado "Transporte, almacenamiento y acopio a pie de obra" del presente Pliego de Condiciones.

Las torres y apoyos se acopiarán con antelación suficiente y en consonancia con el ritmo de montaje e izado, evitando que estén en el campo excesivo tiempo sin ser utilizadas. Los tornillos se acopiarán a medida que se vayan a utilizar.

Las cargas en almacén y descargas en el campo se efectuarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno.

Los accesos que se empleen serán los mismos, siempre que sea posible, que se usaron para las labores de excavación.

Se descargarán las estructuras de tal manera que se haga el menor daño posible a los cultivos existentes.

No está permitido el acopio en cunetas de carreteras, caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas y vehículos.

- **ARMADO.**

CONSIDERACIONES PREVIAS.

No se podrá realizar modificación alguna en las barras y cartelas (corte de ingletes, taladros, etc.) ni sustitución de materiales. Cualquier modificación, bien sea en cartelas o angulares, deberá ser expresamente autorizada por el director de Obra. La parte modificada deberá protegerse de la oxidación mediante la aplicación del correspondiente tratamiento de galvanizado con los productos de protección adecuados.

En general no podrán ser utilizados en obra para el montaje de los apoyos sopletes o elementos de soldadura eléctrica u oxiacetilénica.

TORNILLERÍA.


En cada unión se utilizará la tornillería indicada por el fabricante en los planos de montaje.


Los tornillos se limpiarán escrupulosamente antes de usarlos, y su apriete será el suficiente para asegurar el contacto entre las partes unidas, La sección de los tornillos viene determinada por el diámetro de los taladros que atraviesa. La longitud de los tornillos es función de los espesores que se

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
 T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
 www.gruposolarlighting.es

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 271/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

unen, de tal modo que una vez apretados deberán sobresalir de la tuerca al menos dos hilos del vástago fileteado para permitir el graneteado.

Como norma general, los tornillos estarán siempre orientados con la tuerca hacia el exterior de la torre, y en el caso de posición vertical (crucetas y encuadramientos), la tuerca irá hacia arriba y se comprobará exhaustivamente en estos elementos su apriete y posterior graneteado. Se prohíbe expresamente golpear tornillos en su colocación.

Si el contratista observase que los tornillos no son los adecuados lo pondrá inmediatamente en conocimiento del director de Obra.

HERRAMIENTAS.

Para el montaje de apoyos metálicos sólo se utilizará, para el apriete, llaves de tubo y para hacer coincidir los taladros, el punzón de calderero, el cual nunca se utilizará para agrandar los taladros.

Las herramientas y medios mecánicos empleados están correctamente dimensionados y se utilizarán en la forma y con los coeficientes de seguridad para los que han sido diseñados.

- MONTAJE DE APOYOS Y CRUCETAS.

Las barras de los apoyos metálicos deberán ser comprobadas a pie de obra antes de ser montadas, con objeto de asegurarse que no han sufrido deformaciones y torceduras en el transporte, debiendo procederse a su deshecho y sustitución en el caso de que esto haya ocurrido.

El sistema de montaje dependerá del tipo de apoyo y podrá realizarse de los siguientes modos:

- Armado en el suelo para posteriormente izar la torre completa con grúa o pluma
- Armado e izado por elementos (barras o cuerpos) de la torre mediante grúa o pluma

Cuando el armado del apoyo se realice en el suelo, se realizará sobre terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con gatos y calces prismáticos de madera a fin de no producir deformaciones permanentes en barras o tramos.

Tanto en el armado en el suelo, como en el izado por elementos, no se apretarán totalmente las uniones hasta que la torre esté terminada y se compruebe su perfecta ejecución. El apriete será el suficiente para mantener las barras unidas.

En caso de roturas de barras y rasgado de taladros por cualquier causa, se procederá a la sustitución de los elementos deteriorados.

En el caso de chapa se comprobará la perfecta colocación de las crucetas, con arreglo al taladro de los postes.

- IZADO.

No podrán comenzar los trabajos de izado de los apoyos antes de haber transcurrido siete días desde la finalización del hormigonado de los anclajes.

El sistema de izado deberá ser el adecuado a cada situación y tipo de apoyo dentro de los habitualmente sancionados por la práctica (con pluma y cabrestantes, con grúas, etc.), evitando causar daños a las cimentaciones y sin someter a las estructuras a esfuerzos para los que no estén diseñadas. En cualquier caso, los apoyos se izarán suspendiéndolos por encima de su centro de gravedad.

Una vez izados los apoyos deberán quedar perfectamente aplomados, salvo aquellos cuya función sea fin de línea o ángulo, a los que se les dará una inclinación de 0.5 a 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores.

En el izado de apoyos con grúa, ésta habrá de tener una longitud de pluma y una carga útil de trabajo suficiente para poder izar el apoyo más desfavorable, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaria. No está permitido izar con grúa aquellos apoyos que, por encontrarse en zonas de viñedos, frutales, huertas, etc., pudiera provocar daño en los cultivos. Los accesos de las grúas serán los mismos que los usados para la obra civil y los acopios.


En todos los casos en que se requiera el arriostrar la estructura o el apoyo con el fin de evitar deformaciones, se realizará por medio de puntales de madera o elementos metálicos preparados.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 54

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 272/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Para el izado de un apoyo que se encuentre en las proximidades de una línea eléctrica, es preceptiva la comunicación a la empresa propietaria de la línea de esta circunstancia, al objeto de determinar si es necesaria la petición del descargo de la línea, o la conveniencia de tomar otras precauciones especiales.

Los posibles defectos que se observen en el galvanizado producidos como consecuencia de las operaciones de montaje e izado, serán subsanados con los productos de protección adecuados.

- APRIETE Y GRANETEADO.

Una vez verificado el perfecto montaje de los apoyos se procederá al repaso de los mismos, comprobando que han sido colocados la totalidad de los tornillos y realizando de forma sistemática su apriete final mediante llave dinamométrica y el graneteado de las tuercas y los tornillos (3 granetazos en estrella) con el fin de impedir que se aflojen. Una vez finalizado el graneteado se procederá a proteger el conjunto de la oxidación mediante pintura de galvanizado en frío.

En ningún caso se realizará el graneteado de las torres armadas en el suelo con anterioridad al izado y a su apriete definitivo.

8. Control de calidad y ensayos

8.1. Ensayos caracterización de suelo

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo de caracterización de suelo, comprendiendo los siguientes análisis: Análisis granulométrico; Límites de Atterberg: Límite líquido, Límite plástico, Índice de Plasticidad; Contenido en sulfatos solubles; Materia orgánica; Prócto modificado.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Técnicas de prospección: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

- FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

8.2. Ensayo de materiales de relleno

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Determinación de la densidad "in situ" incluyendo humedad por método de isótopos radiactivos, según ASTM D 3017 (mínimo 5 uds. Por visita).

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Selección y control: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

- FASES DE EJECUCIÓN.


Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos en laboratorio. Realización de ensayos "in situ". Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 55

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 273/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

8.3. Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo realizado por laboratorio independiente homologado (previa aceptación con el VºB0 de la D.F.) de hormigón, con toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida de asiento de cono, fabricación de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm., curado, refrentado y posterior rotura a compresión dos a siete y tres a veintiocho días de edad, según UNE- 83317/87; 83301/84 y 83304/84.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Control del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

- FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

8.4. Ensayo de barras de acero corrugado de cada diámetro

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Ensayo realizado por laboratorio independiente homologado (previa aceptación con el VºB0 de la D.F.) de acero corrugado, ensayo completo incluyendo:

Características geométricas (control reducido), en probetas de acero corrugado.

Ensayo de doblado simple a 180° y doblado-desdoblado a 90° en probetas de acero corrugado, según UNE-36088/81, 36092/1/81 y 36099/81.

Ensayo de tracción en probetas de acero corrugado, incluyendo determinación límite elástico, carga de rotura, alargamiento en rotura, según UNE- 36462/82.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Control del acero: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

- FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

9. Gestión de residuos

9.1. Transporte de tierras

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.


Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 56

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 274/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, sin tener en cuenta el coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Del soporte: se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

Fases de ejecución: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá, sin tener en cuenta el esponjamiento, el volumen de tierras transportado según especificaciones de Proyecto.

9.2. Clasificación de residuos de la construcción

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el contenedor o camión correspondiente.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".


Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 57

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 275/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

Del soporte: se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.

9.3. Transporte de residuos inertes con contenedor

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m3, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición "

Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminados.


Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 58

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 276/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**
Del soporte: se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.
- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**
Fases de ejecución: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.
- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**
Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

9.4. Bidón para almacenar residuos peligrosos

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**
Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, adaptado al material a almacenar. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.
- **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".
Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases de la Jefatura del Estado.
Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminado s.
Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.


- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- **PROCESO DE EJECUCIÓN.**
Fases de ejecución: Suministro y ubicación.
- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**
Los bidones quedarán situados en un lugar protegido hasta el momento de su transporte.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 277/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

9.5. Transporte de bidón de residuos peligrosos

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición "

Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 22/2011, de 28 de julio, Ley de residuos y suelos contaminado s.

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Del soporte: se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

- PROCESO DE EJECUCIÓN.

Fases de ejecución: Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.


9.6. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 60

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 278/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

Razón social,

Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

9.7. Prescripciones sobre verificaciones en la obra terminada


De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 61

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 279/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

10. Cimentaciones

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del director de Ejecución de la Obra, que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto. No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de Obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación,

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4, La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

11. Estructuras

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

12. Instalaciones

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.


Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 62

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 280/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

13. Seguridad

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Las directrices de seguridad y salud se amplían en el ANEXO correspondiente de la presente especificación.

14. Prevención de riesgos laborales

Los trabajos se realizarán de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995 de 8 de noviembre, modificada por Ley 54/2003, 3, Se cumplirá la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el personal a emplear en los trabajos estará adecuadamente formado e informado acerca de los riesgos de su actividad y de las medidas de prevención a aplicar.

15. Coordinación del trabajo con otros contratistas

El Contratista deberá coordinar sus trabajos, a través del jefe de Obra, con los del resto de Contratistas que puedan estar en un momento dado trabajando al mismo tiempo en una determinada área.

De conocerse con antelación, todos los trabajos deberán ser planificados con la suficiente antelación para evitar cualquier interferencia, las cuales, de aparecer, serán coordinadas y resueltas a través del jefe de Obra.

16. Trabajos por administración

El Contratista está obligado a efectuar por Administración todo trabajo que sea solicitado por la Propiedad y que esté relacionado con la obra civil que está realizando.

Los costes del personal y de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc) contratados por Administración, serán los incluidos por el Ofertante en su oferta. La Propiedad solamente abonará, en los trabajos por Administración, las horas realmente trabajadas y no aquellas debidas a compensaciones u otras causas establecidas entre el contratista y sus empleados.


El Contratista, en los trabajos realizados por Administración deberá efectuar diariamente e independientemente por trabajo y persona que en él intervengan, un parte con indicación de las horas


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 63

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 281/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

trabajadas, el trabajo realizado, el material que ha utilizado, así como el nombre y categoría profesional del operario, debiendo presentarlo para su conformidad al representante de la Propiedad.
La Propiedad podrá requerir del Contratista la prestación de los medios materiales (grúas, equipos soldadura, etc) de que dispone para realizar por su cuenta trabajos por Administración.
Las condiciones que regirán en los trabajos por Administración en cuanto a rendimiento, seguridad, bondad de los trabajos, etc, serán las mismas que se indican para el trabajo de obra civil general.

17. Pruebas e inspecciones previas a la puesta en carga

17.1. General

El Contratista entregará con antelación suficiente al inicio de las pruebas, los procedimientos y el programa de realización de las mismas referidas a los equipos por él suministrados. Entre otras cosas deberá considerar lo indicado en el Manual de Construcción de Subestaciones y Especificación constructiva de O, C.

Antes del inicio, la Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y lo programas de realización de las mismas.

17.2. Condiciones de realización

El Contratista tendrá que hacer lo necesario para permitir la inspección y/o asistencia a pruebas de aquellos equipos suministrados por él y que la Propiedad considere necesario s.

El Contratista realizará todas las pruebas indicadas en esta especificación, y cualquier otra requerida por los Códigos y Normas de referencia o que se considere necesaria para demostrar a la Propiedad que el equipo suministrado cumple con los requisitos de esta especificación.

El Contratista será responsable del cumplimiento de las pruebas e inspecciones requeridas, debiendo suministrar a la Propiedad certificados de todas las pruebas e inspecciones, incluyendo certificados de materiales que demuestren el total acuerdo con las especificaciones de materiales.

Las inspecciones, pruebas o ensayos que se realicen deberán ser anunciadas con antelación suficiente por sí la Propiedad desea asistir a ellas.

Los resultados de las pruebas en fábrica serán aprobados por la Propiedad antes del envío a campo de los equipos.

El Contratista entregará a la Propiedad un informe de todas las pruebas realizadas. La entrega y aceptación por la Propiedad de este informe será condición para la recepción provisional de la obra, la cual dará inicio al periodo de garantía.

El Contratista preverá la prestación del personal y los equipos y servicios necesarios para la realización de las pruebas funcionales del conjunto de la instalación.

Los equipos de prueba y la instrumentación a utilizar por el Contratista durante las pruebas contarán con un certificado de calibración extendido por un Organismo de Certificación Autorizado en vigor.

No se permitirán tolerancias en los valores obtenidos de las pruebas de desempeño. Las incertidumbres permitidas serán las derivadas de la precisión de la instrumentación utilizada conforme al ASME PTC 19. Las correcciones que se aplicarán a los valores que resulten de las pruebas distintas de las de diseño se efectuarán utilizando las curvas de corrección garantizadas por el Contratista.

La aceptación de las pruebas por la Propiedad no liberará al Contratista de sus responsabilidades durante el periodo de garantía.


Para las pruebas a realizar en el emplazamiento, el Contratista permitirá la participación de los futuros operarios de mantenimiento de la Propiedad, en la fase de pruebas preoperativas de los equipos y de funcionamiento de los sistemas, como parte de la formación de los mismos.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 64

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 282/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

17.3. Pruebas a realizar

Una vez finalizado por el Contratista el montaje, se efectuará en el emplazamiento de manera imprescindible dos tipos de pruebas, a fin de garantizar el buen funcionamiento de la instalación, a saber:

17.3.1 Pruebas de funcionamiento o internas

Son aquellas que deberá efectuar el Contratista como parte integrante del montaje que ha realizado, en base a un "Índice General de Pruebas", que obligatoriamente, para poder iniciarlas, deberá enviar a la Propiedad con quince (15) días de antelación y por duplicado, a fin de proceder ésta a su estudio y aprobación y hacer las objeciones convenientes si fuese necesario.

Estas pruebas se deberán realizar en su totalidad, ya que, si durante las de recepción que a continuación se indican, se detectase que esto no se ha cumplido, la Propiedad detendrá dichas pruebas hasta que el Contratista complete sus pruebas internas.

17.3.2 Pruebas de recepción

Una vez efectuadas totalmente por el Contratista las pruebas internas, éste conjuntamente y bajo la dirección de personal de la Propiedad, procederá a realizar las pruebas de recepción en base al "Índice General de Pruebas" enviado por el Contratista y quedando siempre a decisión de la Propiedad el poder efectuar cualquier otra prueba que considere oportuna, aunque no se halle reflejada en el citado Índice. Estas pruebas de recepción finalizarán con la puesta en carga de la instalación.

18. Puesta en marcha

18.1. General

El Contratista suministrará con antelación suficiente al inicio de la puesta en marcha el procedimiento y el programa de realización de la misma referida a los equipos por él suministrados.

Además, el Contratista será el responsable de coordinar la puesta en marcha del conjunto de la instalación. Para ello suministrará con antelación suficiente al inicio de dicha puesta en marcha, el procedimiento y el programa de realización de las mismas referida al conjunto de la instalación. Antes del inicio de ambas, La Propiedad deberá haber aprobado los procedimientos y los programas de realización de las mismas.

19. Gestiones y tramitaciones

19.1. General

El Contratista deberá de estar dado de alta en la Delegación de Industria de la comunidad autonómica correspondiente y colaborará, generará la documentación necesaria y realizará las gestiones y tramitaciones requeridas por las administraciones locales y estatales requeridas para la legalización de las instalaciones.

El Contratista realizará las inspecciones que reglamentariamente estén establecidas.


20. Control de calidad


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 65

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 283/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Con el fin de asegurar el cumplimiento por parte del Contratista de los requerimientos de calidad, éste deberá tener implantado un Sistema de Calidad de acuerdo con la correspondiente norma ISO de la serie 9000. Para ello será necesario:

Poseer un certificado de calidad de acuerdo con la norma citada, expedido por un organismo acreditado.

En el caso de no tener esta certificación, la concesión del pedido se supeditará a la previa evaluación de dicho Sistema por parte de la Propiedad o la Entidad Auditora que esta designe y con cargo al Contratista.

La Propiedad, o la Entidad de Inspección que designe, se encargarán del control y verificación del cumplimiento de dichos requisitos, así como de su adecuación al suministro.

20.1. Programa de puntos de inspección

El Suministro elaborará un Programa de Puntos de Inspección donde se recogerán las fases de fabricación e inspecciones, desde la recepción de materiales, hasta la puesta en destino del pedido. Se secuenciará de forma correlativa.

En cada una de las fases o secuencias se indicarán los puntos a controlar y la documentación de referencia, si existe. El formato deberá permitir dejar constancia de dichas inspecciones mediante fecha y firma.

Una vez realizado el pedido, la Propiedad deberá aprobar el Programa de Puntos de Inspección, pudiendo, en función de las características del suministro, fijar en él puntos de espera (aquellos que no podrán realizarse sin su presencia o autorización) y puntos de aviso (aquellos que requieren aviso previo). La Propiedad podrá ampliar estos puntos en cualquier momento de la fabricación.

En caso de que hayan sido indicados, el Contratista comunicará por escrito la fecha prevista de los puntos de espera con 10 días de antelación, y la confirmación definitiva 3 días antes. La Propiedad notificará por escrito su decisión de asistir o no, y en su caso la autorización de su realización.

El suministro se hará cargo de los gastos de desplazamiento derivados de una notificación defectuosa, así como de repetición de ensayos.

Dependiendo de las características del pedido, la Propiedad determinará si los Programas de Puntos de Inspección deben elaborarse por cada unidad, modelo o partida incluida en el suministro.

20.2. Desviaciones

Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en esta Especificación que no haya sido previamente aprobado por la Propiedad como excepción.

Cualquier resultado no conforme de los controles, dimensiones, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.

Al producirse una desviación el Contratista enviará un Informe de Desviación a la Propiedad, para someterlo a su aprobación. En él se describirá suficientemente el problema y se propondrá una solución.

20.3. Acceso a instalaciones y documentación en inspecciones

La Propiedad o sus representantes tendrán libre acceso a las instalaciones, tanto del Contratista como de sus Proveedores o Subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.


20.4. Garantía de la calidad


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 66

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 284/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Se realizarán reuniones de lanzamiento en aquellas compras/subcontrataciones que por su grado de importancia en el desarrollo del proyecto se considere necesario.

En todos los contratos establecidos con los suministradores de equipos/servicio de sistemas auxiliares, se exigirá aportar para fabricación como para las actividades constructivas y de montaje en Obra, la elaboración de Planes de Aseguramiento de la Calidad, Procedimientos específicos, Programas de Puntos de Inspección (PPI' s), en los que se definan de manera detallada las actividades a realizar según el orden cronológico, la documentación técnica a utilizar (documentos técnicos, planos, procedimientos, etc.) y los controles necesarios para garantizar la correcta ejecución de los mismos de acuerdo con las especificaciones técnicas aportadas.

Dichos PPI' s de contratistas serán revisados por el promotor en el país y no se podrá dar inicio a fabricación o construcción alguna hasta tanto no se cuente con este documento debidamente aprobado. Los puntos de espera y los puntos de presencia son:

- Punto de Espera: Son las inspecciones o ensayos que no pueden ser realizadas sin la presencia de la persona designada por el promotor.
- Punto de presencia: Son las inspecciones o ensayos en las que se ha de avisar a el promotor del momento de la actividad, sin paralizar el proceso, quedando a su criterio la presencia, o no, de personal del promotor.

Los suministradores de servicios deberán enviar a el promotor el dossier final de Calidad para su revisión y aprobación. No se considerará cumplido con las condiciones contractuales del suministro hasta que no sea aprobada dicha documentación.

Los documentos, que deberán ser presentados en perfectas condiciones y estar debidamente paginados en el dossier final de Calidad serán, sin ser limitativos:

Documentación técnica:

- Hojas de datos técnicos Datos de diseño
- Placas de características
- Planificación del proyecto: línea de base y real de ejecución Cálculos
- Planos as built
- Planos y esquemas de todas aquellas modificaciones, reformas o nuevas instalaciones que se realicen durante los trabajos.

Documentación de calidad:


- Programa/s de Puntos de Inspección (fabricación y montaje)
- Procedimientos (fabricación, montaje, pruebas y puesta en marcha).
- Certificados de materiales (materias primas, soldaduras, pintura,...)
- Certificados/Registros de pruebas, ensayos e informes de inspección (fabricación y montaje) .
- Cualificación de personal,
- Certificado de acreditación de laboratorio de ensayos por ENAC o entidad nacional de acreditación del país.
- Procedimientos de ensayos.
- Certificados de calibración de equipos de medida y ensayos.
- Registros de procesos especiales (soldaduras, tratamientos térmicos, END, limpieza, pintura,...). No – conformidades
- Certificados de conformidad. Certificado CE,
- Certificados de ISO 9001.
- Lista de repuestos y consumibles.
- Manuales de montaje, operación y mantenimiento. Autorización de envío.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 67

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 285/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Se deben incluir todos los certificados de materiales, certificados de ensayos, check lists y verificaciones detalladas en las hojas de registro y anexos.

Los capítulos del Dossier se detallan en el anexo VII. El programa de puntos de inspección que se elabore por el contratista debe tener dichos capítulos en el orden indicado y la información requerida en las hojas de registro se incluirán en dichos capítulos en el orden que aparezcan en el PPI que se apruebe por el promotor.

En los anexos VII a IX, se incluye un paquete información sobre dossier de calidad, hojas de Inspección y registro, puntos de espera y presencia. Se deben utilizar aquellos que sean de aplicación para este proyecto.

20.5. Autorización de expedición

Antes de proceder a la expedición de cualquier partida del pedido, el Contratista deberá obtener de la Propiedad, la Autorización de Expedición. El Contratista se responsabilizará de preparar y cumplir los requisitos de su emisión.

La Autorización de Expedición es un documento en el que queda reflejado:

- Que todos los documentos han sido aprobados.
- Que el Informe Final de Calidad está disponible y aprobado por el Departamento de Calidad del Contratista.
- Que los Informes de Desviación, tanto del propio Contratista como los emitidos por la Propiedad están cerrados.
- Que los equipos del pedido están limpios, protegidos, embalados e identificados correctamente.

Es decir, que se han cumplido con los requisitos contractuales derivados de los requerimientos de esta Especificación.

La Propiedad podrá emitir una Autorización de Expedición condicional en el caso de encontrarse desviaciones no cerradas o nuevas.

20.6. Inspección y recepción de material / equipos en obra

La conformidad de todos los materiales utilizados en el proyecto que puedan tener una influencia significativa en la calidad del mismo, estará avalada por certificados de calidad de los mismos o resultados de análisis de muestras, según proceda, en los que se incluyan los controles necesarios para garantizar el cumplimiento con los requisitos contemplados en las especificaciones técnicas desarrolladas.

El promotor realizará o podrá solicitar a los proveedores la realización de todas aquellas pruebas, inspecciones o ensayos que considere necesarias durante las fases de fabricación de equipos, recepción de materiales/equipos, así como en la construcción y montaje, debiéndose conservar los registros que demuestren su conformidad en el archivo del proyecto.

Cuando en alguna fase del proyecto sea detectada alguna desviación al proceso, el responsable de Calidad y/o el jefe de Obra, podrá proceder a la apertura de un Informe de No Conformidad (INC) y/o de Acción Correctora/Preventiva, según el caso y la circunstancia que aplique.

En la recepción de los Materiales/Equipos en Obra deberá estar presente el contratista y el jefe de Obra o persona delegada.


Se comprobará que los Materiales/Equipos no han sufrido desperfectos durante el transporte o almacenamiento (para ello desembalarán los equipos/materiales y realizarán un examen visual), y comprobarán con la autorización de envío que se hace entrega de lo previsto, firmando y fechando su aceptación en el albarán, e indicando sus observaciones sobre éste.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 68

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 286/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

20.7. Aseguramiento de la calidad: Construcción y supervisión de obra

Los programas de puntos de inspección incluirán todos los certificados, registros, ensayos y verificaciones de las hojas de registro detalladas en anexos, que incluirán los siguientes puntos de presencia y espera en cada tipo de instalación detallados en el anexo.

Se dejará constancia de la aceptación de las pruebas mediante firma y fecha de las partes que han intervenido en los protocolos de resultados y en los programas de Puntos de Inspección (PPI), Los registros que debe almacenar por parte del jefe de Obra se detallan en los procedimientos y el PPL El jefe de Obra del contratista será responsable de vigilar que se cumpla la realización de los ensayos y/o pruebas establecidas durante la fase de construcción.

20.8. Aseguramiento de la calidad: Construcción y supervisión de obra

Con el fin de garantizar la conformidad de los resultados obtenidos durante las inspecciones de medida y ensayo de los productos o servicios suministrados para el proyecto, se contemplará en las especificaciones de compra y en los contratos establecidos con los contratistas el uso de equipos de inspección, medición y ensayo debidamente identificados y calibrados.

En todos los procedimientos de pruebas y ensayos se exigirá un apartado en el que se describan los equipos de inspección, medición y ensayo empleados en la realización de las pruebas o ensayos en los equipos o servicios suministrados.

Se verificará en fábrica y/o en obra, según proceda, que los equipos de medida y ensayo utilizados por los contratistas tienen su certificado de calibración en vigor y son adecuados para su uso en el proyecto.

20.9. Recepción de trabajos subcontratados

Los trabajos contratados para la obra civil, montaje y puesta en marcha, serán controlados mediante Planes de Aseguramiento de Calidad, PPI 's y Procedimientos aportados por el contratista, o mediante Informes periódicos de seguimiento.

En el caso de incumplimiento por parte del contratista en cualquier requisito especificado en el contrato/petición de oferta, el responsable de Calidad del promotor podrá proponer la apertura de una No Conformidad.

20.10. Documentación del informe final de calidad

El Contratista enviará a la Propiedad un Informe Final de Calidad para su aprobación. No se considerará cumplido el suministro hasta no recibir dicho Informe.

Se relacionan a continuación los documentos que deben incluirse en dicho Informe. Deberán presentarse numerados, con índice que permita su fácil localización y con la calidad suficiente para su legibilidad y reproducción:


- Protocolos de pruebas y ensayos.
- Programas de Puntos de Inspección cumplimentado.
- Documentación sobre modificaciones, desviaciones y reparaciones,
- Copia de Autorización de Expedición.
- Certificado de recepción.
- Certificados de calidad del fabricante.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 69

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 287/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

Toda la documentación deberá ser entregada en papel (3 copias), La documentación final se entregará además en fichero magnético legible con programas de uso generalizado (formatos DWG, DOC y XLS). Los planos deben entregarse en formato AUTOCAD.

La identificación de los documentos (cajetines de planos y portadas de otros documentos) se hará según un modelo propuesto por La Propiedad.

20.11. Tratamiento de las NO conformidades

En el caso de incumplimiento por parte del proveedor en cualquier requisito especificado en la petición de oferta, el responsable de Calidad del promotor podrá abrir una No Conformidad valorándose en ésta su criticidad, conforme a los siguientes criterios:

Todo el personal participante del proyecto que detecte una desviación, será responsable de comunicarla a el promotor o al jefe de Obra, quién contará con la asistencia de Ingeniería y de Calidad para su análisis.

Las desviaciones estarán documentadas en formatos aplicables o revisiones de la planificación o seguimiento.

Con carácter general, los Informes de No Conformidad se clasificarán;

NO CONFORMIDADES LEVES

- Las características del producto han sido alcanzadas o reparadas sin dejar deficiencias.
- No provoca cambios en el proceso de fabricación, montaje o puesta en marcha.
- No afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.

NO CONFORMIDADES GRAVES

- No afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
- Los defectos son eliminados o reparados, aunque en algunas circunstancias pueden permanecer visibles.
- Consecuencias sobre los costes o plazos.
- Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos.

NO CONFORMIDADES CRÍTICAS

- Afectan a la función, seguridad, fiabilidad y vida útil del producto.
- Las características del producto no son alcanzadas o sólo son parcialmente alcanzadas.
- Desviaciones entre los componentes y los planos.
- Consecuencias sobre los costes o plazos.
- Afecta al mantenimiento o sustitución de equipos (críticamente).

La codificación se efectuará de la siguiente manera: NC-SUB/LAT-XXXXXX

Siendo:

- NC: no conformidad.
- Sub XXX/LATXXX: Proyecto.
- XXX: nº correlativo en la apertura de no conformidades.

El responsable de calidad del proyecto elaborará un listado de control de no conformidades de ejecución de obra y equipos, donde se indicará:


- Identificación de la no conformidad.
- Instalación o equipo afectado.
- Detalle técnico de la no conformidad.
- Fecha de apertura.
- Fecha de cierre.
- Responsable de seguimiento y cierre.


Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 70

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 288/289	

	Proyecto planta de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE de 4,91 MW instalados Y 19,64 MWh de capacidad	Fecha: 21/04/2025
	BESS005-01-01-0005	Revisión: 01

21. Aseguramiento de la calidad: construcción y supervisión de obra

El Contratista garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de diseño, fabricación o funcionamiento por un período de doce (12) meses, desde la recepción provisional que tendrá lugar tras su puesta en marcha.

El Contratista quedará obligado a cubrir todos los gastos que pudieran originar cualquier defecto de los materiales y equipos por el suministrados o de cualquiera de sus accesorios, así como la mano de obra y desplazamiento para la sustitución y reparación de los mismos, durante el período de garantía.

22. Avales

El contratista deberá presentar los avales según lo indicado en las condiciones generales de compra.

23. Penalizaciones

El contratista será penalizado según lo indicado en las condiciones generales de compra.

24. Aclaraciones a los documentos de petición de oferta

"Cualquier aclaración que necesite el Ofertante sobre los documentos de petición de oferta enviados por La Propiedad, deberá ser realizada en el formato incluido en el Anexo VI de esta especificación (para ello se utilizará el fichero Excel editable enviado con los documentos de la petición de oferta). El formato de aclaraciones cumplimentado con las preguntas del Ofertante deberá ser enviado, a la misma persona, departamento o empresa del promotor la que deberá presentar la oferta solicitada y por el mismo medio y procedimiento que ésta. Cualquier aclaración solicitada de forma diferente, corre el riesgo de no ser atendida.

Dependiendo de la naturaleza de las preguntas, La Propiedad responderá a las mismas, en los plazos establecidos, con copia a todos los Ofertantes o exclusivamente al Ofertante que ha solicitado las aclaraciones."

25. Medioambiente

Las condiciones ambientales establecen las condiciones mínimas de prevención y protección ambiental durante los trabajos correspondientes al alcance definido en la Especificación Construcción Obra Civil para el sistema de almacenamiento con baterías y su infraestructura de evacuación, de cara a asegurar el cumplimiento por parte del contratista de la legislación ambiental vigente y de los compromisos ambientales de las instalaciones antes mencionadas.


En el Anexo a este proyecto se adjunta las especificaciones medioambientales de construcción del sistema de almacenamiento con baterías y su infraestructura de evacuación.

Proyecto sistema de almacenamiento stand-alone BESS FREGESOL ENERGY AMATE, sita en Sevilla.

Avenida Reino Unido 7. 1ºC. 41012. Sevilla
T. +34 689 566 496 · info@gruposolarlighting.com
www.gruposolarlighting.es

Pg. 71

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	FRANCISCO JAVIER CABRERA CASADO	03/07/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVEBSUFHCQUJN24D3MZ9SZGEFZFS	PÁG. 289/289	