

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

MODIFICACIÓN DE LA SUBESTACION P.E
CAPARROSO 66/20 kV 35 MVA PARA CONEXIÓN
DE UNA INSTALACION DE HIBRIDACIÓN

“PSF CAPARROSO 7,03 MW_p / 6,20 MW_n”
CON EL “P.E CAPARROSO 30,35 MW”

TÉRMINO MUNICIPAL DE
CAPARROSO (NAVARRA)



PETICIONARIO: Innovacion Verde INVER S.L.U

AUTOR: Juan Peña Herrero

SEPTIEMBRE 2022

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

CONTENIDO

- 1.- MEMORIA
- 2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS
- 3.- PLANOS
- 4.- PLIEGO DE CONDICIONES
- 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 7.- PRESUPUESTO

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

DECLARACIÓN DE RESPONSABLE

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

1. DATOS DEL TÉCNICO

- Técnico: Juan Peña Herrero
- Dirección: Calle Frauca nº13, Tudela, Navarra
- Teléfono: 948 848 848
- Titulación: Ingeniería Industrial
- Dirección electrónica: jph@enhol.es
- Colegio Profesional: Colegio Oficial de Ingenieros Industriales De Aragón y La Rioja (COIIAR)
- Número de Colegiado: 1.431

2. DECLARACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE QUE ELABORA EL PROYECTO

Declaro bajo mi responsabilidad que:

- Poseo la titulación indicada en el apartado 1.
- De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del proyecto técnico administrativo denominado: AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN P.E Caparroso 66/20 kV 35 MVA PARA CONEXIÓN DE UNA INSTALACION DE HIBRIDACION "PSF Caparroso 7,03 MWp/6,20 MWn CON EL P.E CAPARROSO 30,35 MW, sitio en el T.M. de Caparroso (Navarra).
- Cumpló con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión
- No estoy inhabilitado, ni administrativa ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho proyecto.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información.

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIIAR

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

CAPITULO 1.-MEMORIA

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

INDICE

1.	OBJETO	4
2.	ANTECEDENTES	4
3.	TITULAR	7
4.	EMPLAZAMIENTO	8
5.	NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	9
6.	DESCRIPCION DE LA HIBRIDACIÓN	13
7.	SUBESTACIÓN P.E CAPARROSO 66/20 kV	14
	7.1. Descripción General de la Instalación	14
	7.2. Sistema 66 kV	14
	7.3. Transformador de potencia 66/20 kV	15
	7.4. Sistema 20 kV	15
	7.5. Transformador de Servicios Auxiliares	17
	7.6. Edificio	17
8.	Descripción General de la Modificación	17
	8.1. Ampliación Sistema de 20 kV	18
9.	RED DE TIERRAS	20
10.	MEDIDA DE ENERGIA	20
11.	CONTROL Y PROTECCIONES	21
12.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	21
13.	CONCLUSIONES	22

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

1. OBJETO

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener las distintas autorizaciones necesarias de las administraciones competentes y actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

El objeto del presente Proyecto Técnico Administrativo comprende la **MODIFICACION SIN AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE VERTIDO** de la "SUBESTACION P.E CAPARROSO 66/20 kV" necesaria para la evacuación de la energía generada en la futura instalación "PSF Caparroso" a hibridar con el "P.E Caparroso" (actualmente en funcionamiento).

2. ANTECEDENTES

La subestación elevadora denominada P.E Caparroso 66/20 kV, localizada en el municipio de Caparroso (Navarra), corresponde a las instalaciones de evacuación del actual "PE Caparroso 30,35 MW". Sus niveles de tensión son 66/20 kV. Posteriormente evacúa en 66 kV hasta la "Subestación La Serna 66 kV", donde tiene concedido el permiso de acceso a la Red De Transporte en el nudo de la "Subestación La Serna 220 kV".

El presente Proyecto Técnico Administrativo describe la **MODIFICACIÓN SIN AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE VERTIDO**, necesaria en la subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para acoger la evacuación de la energía generada en las futuras instalaciones híbridas "PSF Caparroso".

La "Subestación P.E Caparroso 66/20 kV" obtuvo el permiso de "Autorización de Instalación Eléctrica de Alta tensión y Aprobación del Proyecto" por medio del expediente "6670 A.T" con fecha de 5 de junio de 2000. Asimismo, la subestación obtuvo el permiso de "Acta de Comprobación y Autorización de Puesta en Marcha" por medio del expediente "SAT06670 JAA/al" con fecha de 30 de mayo de 2002.

Ambos expedientes se adjuntan en páginas posteriores.



Alta Tensión
Centrales Eléctricas
Parques Eólicos
Tfno:948-426463

Expte..6670 A.T.
JAA/al

AUTORIZACIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO

Visto el expediente incoado en fecha 11 de abril de 2000 , a instancia de EOLICA CAPARROSO S.L., con domicilio en Buñuel, acompañando Proyecto suscrito por el Ingeniero Industrial D. Raúl Herraiz Fernández, para realizar la instalación eléctrica siguiente:

< Subestación 66/20 KV, con un sistema de 66 KV, pórtico de 7 m., con seccionador con puesta a tierra, y otro pórtico con tres fusibles de protección de tres transformadores de tensión de línea, un interruptor automático, tres autoválvulas con un contador de descargas; tres transformadores de intensidad y tres transformadores de tensión; transformador de potencia 35 MVA 66/20 KV y sistema de 20 KV con tres autoválvulas y cable RHZ1/240 de conexión a cabinas de 20 KV para evacuación de la energía eléctrica del parque eólico Caparroso en paraje Villaescarpe en término de Caparroso >.

De acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 2617/66 de 20 de octubre, sobre Autorización de Instalaciones Eléctricas, se han cumplido los trámites del procedimiento establecido.

Cumpliendo el Proyecto presentado, lo dispuesto en el Real Decreto 3275/82, de 12 de noviembre, sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como la Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprobaron las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT, y el Decreto 3151/68 de 28 de noviembre, por la que se aprobó el Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Este Servicio de Seguridad Industrial ha determinado, AUTORIZAR la instalación mencionada, y Aprobar el Proyecto presentado, concediendo un plazo de puesta en marcha de 12 meses, contados a partir de la fecha haciendo constar que efectuará las comprobaciones necesarias tanto durante la ejecución de las obras como una vez terminadas éstas.

El peticionario dará cuenta de la terminación de las obras, para su reconocimiento definitivo y levantamiento del Acta de Puesta en Marcha, previa presentación de la Certificación suscrita por Técnico competente, en la que se ponga de manifiesto la adaptación de la obra al Proyecto, y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que correspondan.

Pamplona, 2 de junio de 2.000
EL DIRECTOR DEL SERVICIO



EOLICA CAPARROSO S.L.- BUÑUEL

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

3. TITULAR

La titularidad del proyecto corresponde a:

Sociedad: Eólica Caparroso S.I.U

CIF: B-31638331

Domicilio social: C/ Frauca 13, 31500 Tudela, Navarra

Persona de contacto: Marta Aréjula

Teléfono de contacto: 948 848 848

e-mail: marejula@invermanagement.com

4. EMPLAZAMIENTO

La Subestación Eléctrica "P.E Caparroso 66/20 kV", se encuentra ubicada en el término municipal de Caparroso (Navarra), en la parcela 317 del polígono 16. Sus coordenadas en ETRS89 al huso 30T son:

Provincia: Navarra

Término Municipal: Caparroso

PUNTO	X	Y
1	612.474,00	4.684.215,00
2	612.488,00	4.684.247,00
3	612.512,00	4.684.237,00
4	612.498,00	4.684.206,00



	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

De acuerdo con el artículo 1º A/Uno del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán por tanto de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este Pliego, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Además, se contemplarán todas aquellas normas que, por la pertenencia de España a la Unión Europea, sean de obligado cumplimiento en el momento la presentación del Proyecto Constructivo.

Será de aplicación asimismo la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

A tal fin, se incluye a continuación una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

- Real Decreto 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución 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.
- 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 ITCLAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- 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.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables,

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.

- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Anexo P.O. 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas. Resolución de 04-10-2006, BOE 24/10/06.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, 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.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.

- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

6. DESCRIPCION DE LA HIBRIDACIÓN

La finalidad del proyecto es la Hibridación, sin ampliación de la capacidad de evacuación, del conjunto formado por una Planta Solar Fotovoltaica y el "Parque Eólico Caparroso 30,35 MW" (actualmente en servicio) asociado con el que comparte punto de acceso a la red, permitiendo un aprovechamiento de infraestructura de conexión a red existente para maximizar la energía generada.

La hibridación se plantea su conexión en el nivel de tensión 20 kV.

La nueva instalación híbrida cumplirá con el código de red de forma independiente, de manera que no impactará en el parque eólico que este sujeto a un régimen de código de red diferente. La conexión de la nueva instalación híbrida implicará:

- Adecuación de la "SUBESTACION P.E Caparroso 66/20 kV" para la inclusión de un nuevo edificio prefabricado e instalación de un conjunto de celdas de 24 kV que conectará la nueva instalación de hibridación "PSF Caparroso" en bornas del transformador de potencia existente.
- La instalación híbrida dispondrá de dos reguladores de potencia (PPC), uno para controlar la evacuación de la planta eólica y el otro para controlar la nueva "PSF Caparroso". Ambos controladores trabajaran de manera solidaria para dar las consignas pertinentes y así no sobrepasar la potencia de evacuación total permitida.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

La instalación "PSF Caparroso" generará energía complementaria al "P.E Caparroso (30,35 MW)" de tal forma que ambas conformaran una planta híbrida. Ambos módulos de generación poseen perfiles de generación complementarios a nivel estacional en el año como a nivel diario entre el día y la noche. La hibridación de estos módulos de generación permitirá además una mejora sustancial del aprovechamiento de la infraestructura de conexión a la red ya existente.

7. SUBESTACIÓN P.E CAPARROSO 66/20 kV

En los siguientes apartados del presente proyecto se especificarán las características principales de los elementos que componen la situación actual "Subestación P.E Caparroso 66/20 kV".

7.1. Descripción General de la Instalación

La Subestación existente "P.E Caparroso 66/20 kV" consta de las instalaciones que están descritas en el "Capítulo 2. Planos". En este esquema se han representado los niveles de tensión 20 y 66 kV con todos los elementos principales que conforman cada uno de los niveles de tensión. Además, se ha incluido en color rojo la ampliación a realizar en la "Subestación P.E Caparroso 66/20 kV".

7.2. Sistema 66 kV

En el lado de 66 kV se tiene una configuración de simple barra formado por los siguientes elementos:

- Un seccionador trifásico con puesta a tierra de aislamiento de línea.
- Tres transformadores de medida de tensión.
- Tres transformadores de medida de intensidad.
- Un interruptor automático trifásico de potencia.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

7.3. Transformador de potencia 66/20 kV.

Se cuenta con un transformador de potencia con las siguientes características técnicas:

FABRICANTE	INCOESA
POTENCIA NOMINAL	35 MVA
REFRIGERACION	ONAN
TENSION PRIMARIA	66 kV $\pm 2,5 \pm 5 \pm 7,5$
TENSION SECUNDARIA	20 kV
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn11
TENSION DE CORTOCIRCUITO	10%

Para su protección contra descargas eléctricas, se cuenta con autovalvulas-pararrayos en ambas tensiones.

7.4. Sistema 20 kV

En el lado de 20 kV se presenta una configuración de simple barra que se alimenta del secundario del transformador 66/20 kV. Está formada un módulo de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior. En dicho modulo de celdas se conecta la generación del P.E Caparroso 30,35 MW. El conjunto de celdas está formado por:

CELDA SALIDA A TRANSFORMADOR	
FABRICANTE	MESA
TENSION NOMINAL	24 kV
INTENSIDAD NOMINAL EMBARRADO	1.250 A
INTENSIDAD SECCIONADOR	630 A
NUMERO DE UNIDADES	1 unidad



Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación
Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una
instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20
MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"

Memoria

Septiembre 2022

Rev 00

CELDA MEDIDA

FABRICANTE	ARTECHE
RELACION TRANSFORMACIÓN TI 'S	1.200/5-5 A - 15 VA CI 5P20 - 30 VA CL 0,5
RELACION TRANSFORMACIÓN TT 'S	22.000√3 / 110√3 - 110 50 VA CI 3P 50 VA CI 0,5
NUMERO DE UNIDADES	1 unidad

CELDA PROTECCIÓN LINEAS AEROGENERADORES

FABRICANTE	MESA
TENSION NOMINAL	24 kV
INTENSIDAD NOMINAL EMBARRADO	630 A
INTENSIDAD NOMINAL INTERRUPTOR	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	16 kA
NUMERO DE UNIDADES	4 unidades

CELDA PROTECCIÓN BATERIA DE CONDENSADORES

FABRICANTE	MESA
TENSION NOMINAL	24 kV
INTENSIDAD NOMINAL EMBARRADO	630 A
INTENSIDAD NOMINAL INTERRUPTOR	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	16 kA
NUMERO DE UNIDADES	2 unidades

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

7.5. Transformador de Servicios Auxiliares

En el embarrado de 20 kV se cuenta con un transformador trifásico de servicios auxiliares con las siguientes características técnicas:

FABRICANTE	INCOESA
POTENCIA	50 kVA
TENSION PRIMARIO	20 kV $\pm 2,5 \pm 5$
TENSION SECUNDARIO	400-230 V
TENSION DE CORTOCIRCUITO	4%
REFRIGERACIÓN	Silicona ONAN

7.6. Edificio.

La instalación cuenta con un edificio compuesto por las siguientes salas:

- Una sala de celdas 20 kV y SSAA para el P.E Caparroso 30,35 MW.
- Una sala de control y mando.
- Una sala de baterías de condensadores
- Almacén.
- Cocina y baños.

La disposición de la planta de la edificación puede observarse en el "*Capítulo 2. Planos*".

8. Descripción General de la Modificación

La MODIFICACIÓN de la "Subestación P.E Caparroso 66/20 kV" constará de las instalaciones que a continuación se describen, según puede verse en los planos recogidos en el "Capítulo 2. Planos" del presente proyecto.

Actualmente, en la "Subestación P.E Caparroso" se dispone de un conjunto de celdas de Media tensión (M.T). Dicho conjunto se encuentra situado en la sala de Celdas M.T del edificio de la subestación.

Se proyecta una ampliación del sistema de M.T para recoger la energía generada en la futura instalación híbrida "PSF Caparroso", mediante la instalación de un nuevo conjunto de Celdas de M.T que se acoplará en el lado 20 kV del transformador de potencia de 35 MVA.

Debido a la falta de espacio en la actual sala de celdas M.T del edificio, se instalará en

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

el interior del perímetro de la Subestación, un edificio prefabricado, en la que se alojará el nuevo conjunto de celdas M.T para la instalación de hibridación "PSF Caparroso".

En el nuevo edificio prefabricado, se dispondrán de los nuevos armarios de Medida, Control y Protecciones de la instalación de hibridación "PSF Caparroso".

Para la interconexión de la instalación hibridación PSF Caparroso en el lado 20 kV del transformador de potencia de 35 MVA existente, se realizará a través de una línea subterránea que ira alojada por las atarjeas existentes en la "Subestación P.E Caparroso 66/20 kV".

En el "Capítulo 2". Planos puede verse la disposición prevista de las celdas en la Subestación, el trazado de la línea subterránea hasta el lado 20 kV del transformador de potencia 35 MVA y el esquema unifilar de conexión de la nueva instalación de hibridación "PSF Caparroso"

8.1. Ampliación Sistema de 20 kV

Con la ampliación descrita en apartados anteriores, la nueva disposición en el lado 20 kV será de:

- **Modulo 1. P.E Caparroso 30,35 MW**

- Una celda blindada de interior de línea con seccionador de corte en carga para posición de transformador de potencia.
- Una posición de medida con transformadores de tensión e intensidad para medida de generación de la planta.
- Cuatro celdas blindadas de interior con interruptor para posiciones de línea de P.E existentes.
- Dos celdas blindadas de interior con interruptor para posición de batería de condensadores.
- Una celda blindada de interior con fusibles para posición de transformador de servicios auxiliares.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

• **Modulo 2. "Hibridación PSF Caparroso"**

- Una celda blindada de interior de línea con seccionador de corte en carga y pat para salida a transformador de potencia
- Una celda de interruptor automático para protección del sistema.
- Una celda de medida con transformadores de intensidad y tensión.

El nuevo conjunto de celdas a incorporar tendrá las siguientes características técnicas:

CELDA SALIDA A TRANSFORMADOR	
FABRICANTE	MESA O SIMILAR
TENSION NOMINAL	24 kV
INTENSIDAD NOMINAL EMBARRADO	630 A
INTENSIDAD NOMINAL SECCIONADOR	630 A
NUMERO DE UNIDADES	1 unidad

CELDA PROTECCIÓN INTERRUPTOR AUTOMATICO	
FABRICANTE	MESA
TENSION NOMINAL	24 kV
INTENSIDAD NOMINAL EMBARRADO	630 A
INTENSIDAD NOMINAL INTERRUPTOR	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	16 kA
NUMERO DE UNIDADES	1 unidades

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

CELDA MEDIDA	
FABRICANTE	ARTECHE
RELACION TRANSFORMACIÓN TI 'S	1.200/5-5 A - 15 VA CI 5P20 - 30 VA CL 0,5
RELACION TRANSFORMACIÓN TT 'S	22.000√3 / 110√3 - 110 - 50 VA CI 3P - 50 VA CI 0,5
NUMERO DE UNIDADES	1 unidad

9. RED DE TIERRAS

Cumplimentando la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13, se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unen a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, neutros de transformadores de potencia, reactancias, puertas metálicas de edificios, cerramientos metálicos, etc. Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas de la aparamenta mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadwell de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Para acometer la ampliación descrita en el presente proyecto, se unirá con cable de 50mm² la tierra de protección de la subestación con el nuevo edificio prefabricado.

10. MEDIDA DE ENERGIA

Actualmente, la medida de facturación del P.E Caparroso se encuentra en la "Posición P.E Caparroso" de la "Subestación La Serna 66 kV" que es el punto frontera no transporte/transporte con la red de transporte (REE).

Se mantendrá dicha medida y se incluirá una nueva media para distinguir la producción de la instalación hibridación "PSF Caparroso", tal y como se refleja en el "Capítulo 2. Planos".

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

11. CONTROL Y PROTECCIONES

Para la nueva instalación de hibridación, se instalarán los siguientes armarios de control y protecciones.

- Un armario de medida para la medida de energía generada en "PSF Caparroso".
- Un armario de control de planta (PPC) para control de la nueva instalación "PSF Caparroso". El controlador de planta de la instalación híbrida trabajará de manera solidaria con el controlador de planta del P.E Caparroso para no sobrepasar la potencia máxima permitida de evacuación.

Al tratarse de una instalación de hibridación sin ampliación de capacidad de evacuación, no será necesario modificar el sistema de protecciones de la "Subestación P.E Caparroso 66/20 kV".

12. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se adjunta el cronograma de ejecución de la obra de MODIFICACIÓN:

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.- Obra Civil									
Replanteo	■								
Adecuación Subestacion para Instalación Nuevo Edificio		■	■	■					
Instalación Nuevo Edificio Prefabricado			■	■	■				
Albañilería				■	■				
2.- Obra Electrica									
Instalación Nuevo Conjunto de Celdas 20 kV					■	■			
Tendido y Conexionado Cable 12/20 kV						■	■		
Instalación de Sistema de Protección Control						■	■	■	
3.- Otros									
Acabados y Remates						■	■	■	
Legalización Instalación							■	■	
Puesta en Servicio									■

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 30,35 MW"	
	Memoria	
	Septiembre 2022	Rev 00

13. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en el "Capítulo 1 Memoria" y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto para la tramitación de su Autorización Administrativa Previa, Autorización Previa de Construcción y Declaración en concreto de Utilidad Pública, así como para la obtención de licencias y permisos con los diferentes organismos y/o administraciones afectadas, necesarios para la construcción de la planta.

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIAR

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

CAPITULO 2.-

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

INDICE

1.	CALCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	2
1.1.	Datos de la Instalación.....	2
1.2.	Datos del Cable Seleccionado	3
1.3.	Intensidad Máxima Conductor.....	3
1.4.	Capacidad de Transporte por Limite Térmico.....	3
1.5.	Caída de Tensión	4
1.6.	Perdida de Potencia.....	4
1.7.	Intensidad de Cortocircuito Admisible en los Conductores	5
2.	CONCLUSIONES	7

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

1. CALCULO ELÉCTRICO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

El cálculo eléctrico del conductor subterráneo se realizará a partir de las características del cable a instalar, del tipo de instalación a realizar y de las condiciones en que se lleve a cabo dicha instalación, obteniéndose los parámetros eléctricos que definen la línea (intensidad máxima admisible, intensidad de cortocircuito, caída de tensión y pérdidas de potencia).

Así pues, los criterios de diseño de la línea vendrán marcados por la intensidad máxima admisible del cable, por la intensidad de cortocircuito, por la caída de tensión y por las pérdidas de potencia.

En virtud del apartado 6.1 de la ITC-LAT-06 Reglamento de Líneas de Alta tensión, el valor de la intensidad máxima admisible se calculará siguiendo el guion marcado en la Norma UNE 21144 equivalente a la norma CEI-287.

El valor de la intensidad de cortocircuito en el conductor se calculará siguiendo el guion marcado en la Norma UNE 21192, equivalente a CEI-949.

Los cálculos de pérdida de potencia y caída de tensión se realizarán para la potencia de máxima de evacuación de la instalación de hibridación PSF Caparroso 6,20 MWn.

1.1. Datos de la Instalación

Tensión nominal	20 kV
Potencia Instalación	6,20 MW
Longitud del tramo subterráneo	40 metros
Descripción de la instalación	Bajo Atarjea
Numero de Circuitos	1 circuito (F.C=1)
Profundidad de la instalación	1 metro (F.C=1)
Temperatura del terreno	25°C (F.C=1)
Resistividad Térmica del Terreno	1,5 K·m/W (F.C=1)

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparoso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparoso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparoso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

1.2. Datos del Cable Seleccionado

A continuación, se muestran los valores característicos del cable seleccionado:

Tipo	HEPR-Z1
Tensión nominal	12/20 kV
Sección del Conductor	150 mm ²
Material del Conductor	Aluminio
Sección de la Pantalla	16 mm ²
Intensidad Máxima de Trabajo	255 A
Resistencia del Conductor	0,277 Ω/km
Reactancia del Conductor	0,121 Ω/km

1.3. Intensidad Máxima Conductor

La intensidad máxima que soporta el conductor, aplicando los factores de corrección indicados en la tabla del "Apartado 1.1 Datos de la instalación" es:

$$I_{max} = 255 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 255 \text{ A}$$

1.4. Capacidad de Transporte por Limite Térmico

La capacidad de transporte de la línea y por circuito atendiendo a su intensidad máxima es:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\alpha$$

Los resultados dependiendo del factor de potencia son:

Factor de Potencia	Potencia (MW)
0,85	7,50
0,9	7,95
0,95	8,39
1	8,83

Como se puede observar, la potencia máxima a transportar por el conductor es superior a la máxima potencia de vertido de la instalación de hibridación (6,20 MW).

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparoso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparoso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparoso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

1.5. Caída de Tensión

La caída de tensión viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot (R + X \cdot tg\alpha) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

Los resultados de caída de tensión para la potencia de transporte (6,20 MW) son:

Factor de Potencia	$\Delta U(\%)$
0,85	0,0199
0,9	0,0190
0,95	0,0179
1	0,0157

1.6. Perdida de Potencia

Las pérdidas de potencia vienen dadas por la siguiente expresión:

$$\Delta P(\%) = \frac{100 \cdot R \cdot P \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

Los resultados de pérdidas de potencia para la potencia de transporte (6,20 MW) son:

Factor de Potencia	$\Delta P(\%)$
0,85	0,0157
0,9	0,0157
0,95	0,0157
1	0,0157

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

1.7. Intensidad de Cortocircuito Admisible en los Conductores

Actualmente, en la subestación se encuentra instalado un transformador de potencia de 35 MVA, cuya placa de características es la que se muestra en la siguiente tabla:

FABRICANTE	INCOESA
POTENCIA NOMINAL	35 MVA
REFRIGERACION	ONAN
TENSION PRIMARIA	66 kV $\pm 2,5 \pm 5 \pm 7,5$
TENSION SECUNDARIA	20 kV
INTENSIDAD PRIMARIA	306,17 A
INTENSIDAD SECUNDARIA	1.010,36 A
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn11
TENSION DE CORTOCIRCUITO	10%

La intensidad de cortocircuito en bornas del secundario del transformador de potencia es:

$$I_{CC} = \frac{I_{n2\phi} \cdot 100}{U_{CC}(\%)} = \frac{1010,36 \cdot 100}{10} = 10.103,6 \text{ kA}$$

El conductor a instalar deberá ser capaz de soportar dicha intensidad en 1s.

La siguiente tabla perteneciente a la "Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 LÍNEAS SUBTERRANEAS CON CABLES AISLADOS", se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105°C y como temperatura final la de cortocircuito >250°C.

La diferencia entre ambas temperaturas es $\Delta\theta$. En el calculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparoso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparoso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparoso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

En donde:

- I: Corriente de cortocircuito (A).
- S: Sección del conductor (mm²).
- K: Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.
- T: Duración del cortocircuito (s).

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, tcc, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección \leq 300 mm ²	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $>$ 300 mm ²	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR U ₀ /U _s \leq 18/30 kV	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

A partir de la tabla anterior, se calculan las intensidades de cortocircuito admisibles que puede soportar el conductor elegido.

Tipo de Aislamiento	$\Delta\theta$ (K)	Seccion Elegida	Duracion del Cortocircuito t, en segundos								
			0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	145	150 mm ²	42,15 kA	29,85 kA	24,30 kA	18,90 kA	13,35 kA	10,95 kA	9,45 kA	8,40 kA	7,65 kA

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Cálculos Justificativos	
	Septiembre 2022	Rev 00

2. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en el presente "*Capítulo 2 Cálculos Justificativos*", se considera suficientemente descrita la selección del conductor subterráneo que unirá la instalación híbrida PSF Caparroso 6,20 MW con el transformador de potencia existente de 35 MVA en el lado de 20 kV, para la tramitación de su Autorización Administrativa Previa, Autorización Previa de Construcción y Declaración en concreto de Utilidad Pública, así como para la obtención de licencias y permisos con los diferentes organismos y/o administraciones afectadas, necesarios para la construcción de la planta.

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

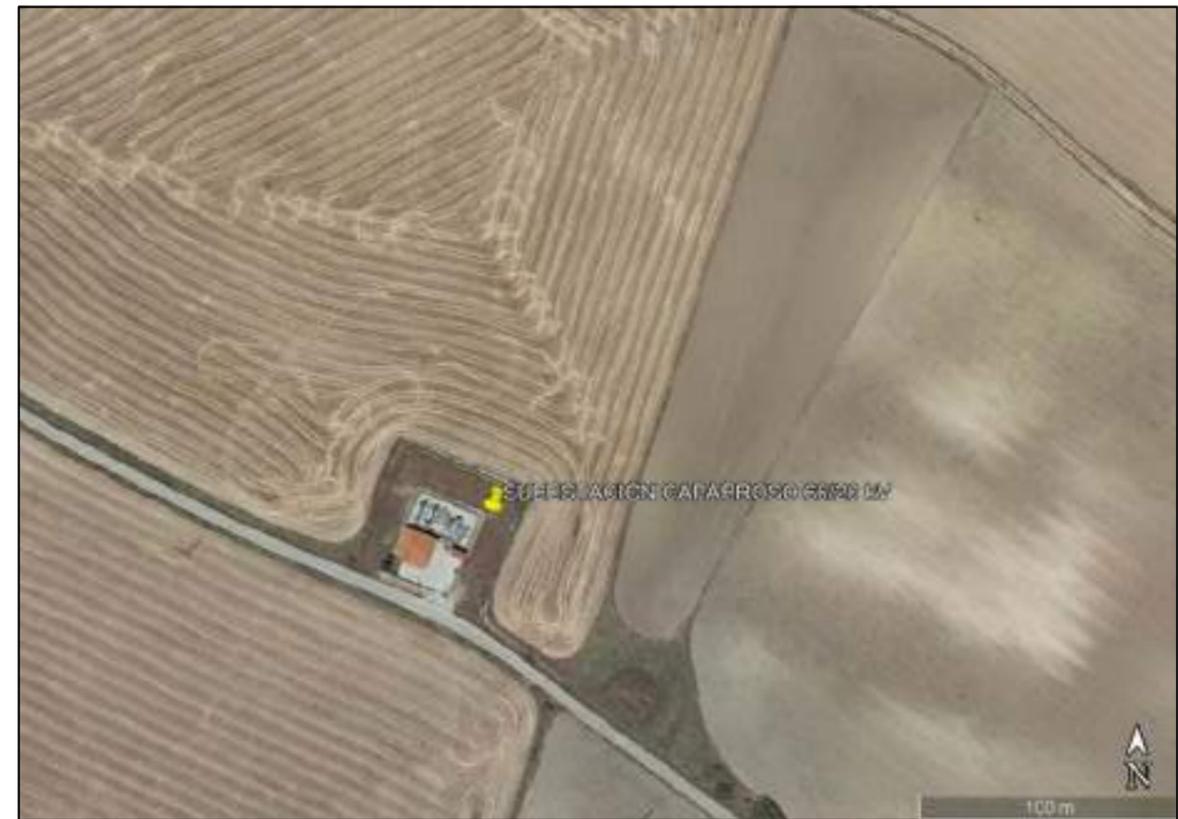
Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIAR

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Planos	
	Septiembre 2022	Rev 00

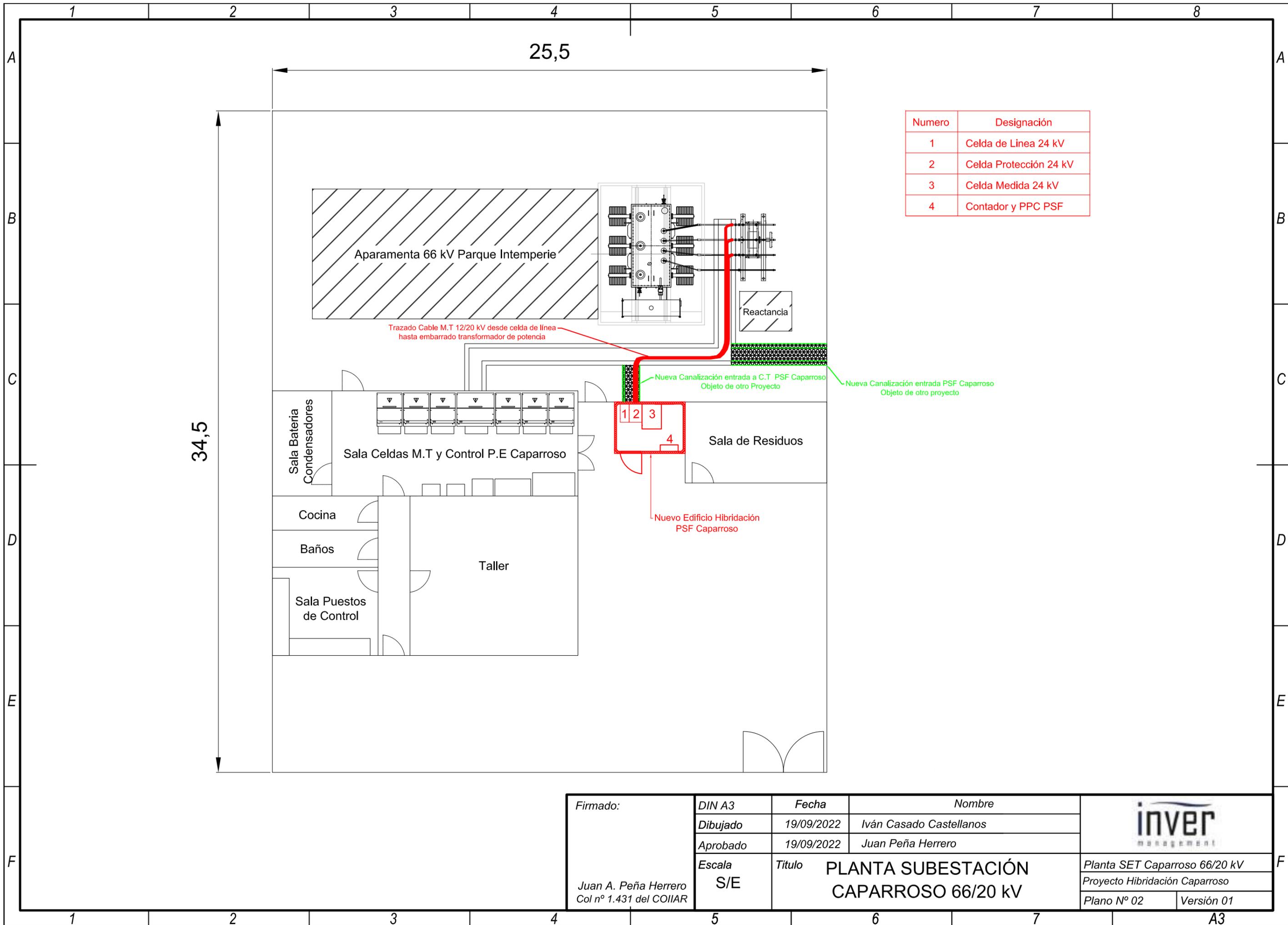
CAPITULO 3.- PLANOS

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Planos	
	Septiembre 2022	Rev 00

NÚMERO	NOMBRE DE PLANO	ESCALA
1	SITUACIÓN SUBESTACIÓN CAPARROSO 66/20 kV	S/E
2	PLANTA SUBESTACIÓN CAPARROSO 66/20 kV	S/E
3	C.T HIBRIDACIÓN PSF CAPARROSO EN SET CAPARROSO	S/E
4	ESQUEMA UNIFILAR SET CAPARROSO 66/20 kV	S/E

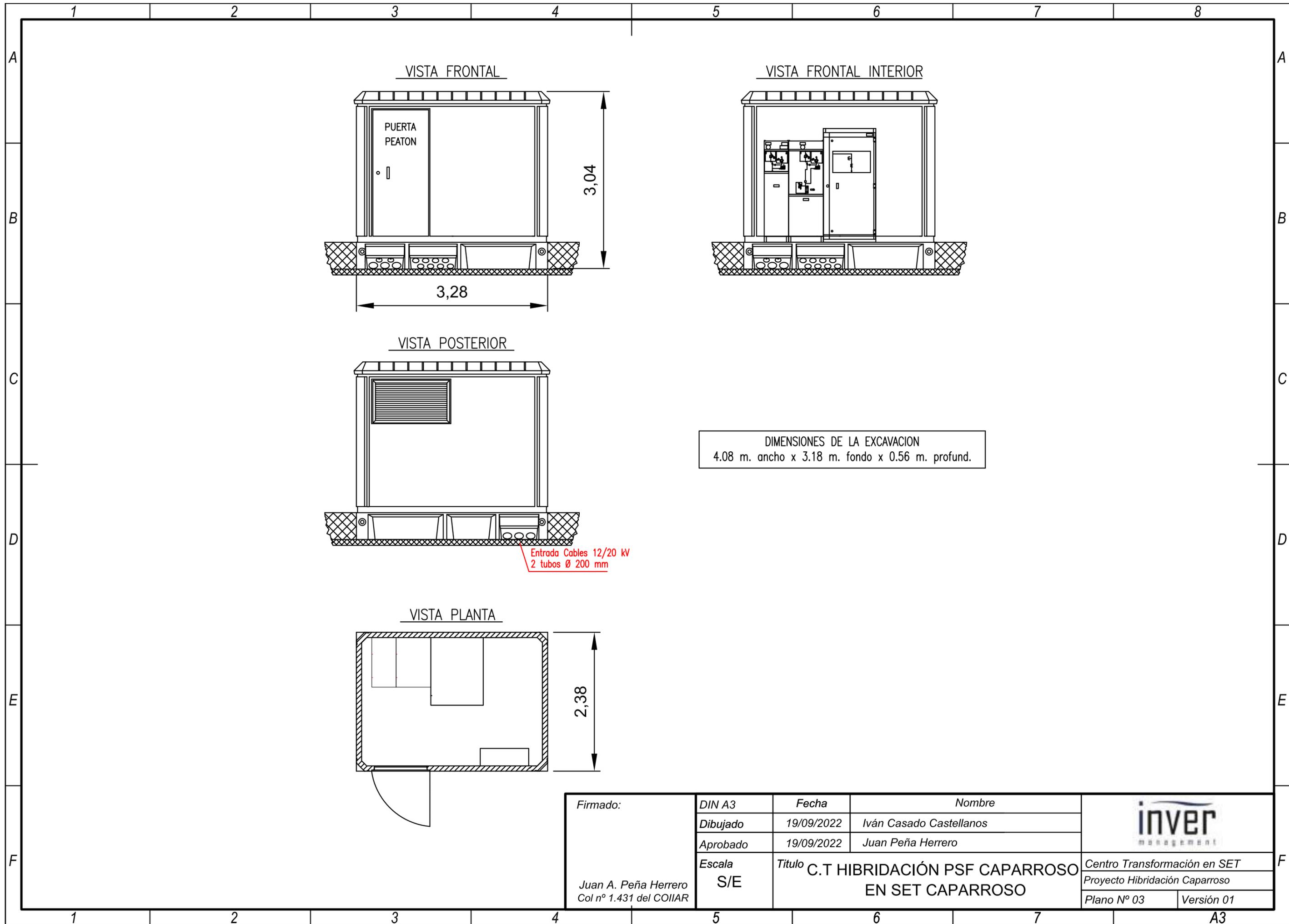


Firmado:	DIN A3	Fecha	Nombre	 Situación SET Caparroso 66/20 kV Proyecto Hibridación Caparroso Plano Nº 01 Versión 00
	Dibujado	19/09/2022	Iván Casado Castellanos	
	Aprobado	19/09/2022	Juan Peña Herrero	
	Escala S/E	Titulo		
Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COIIAR				



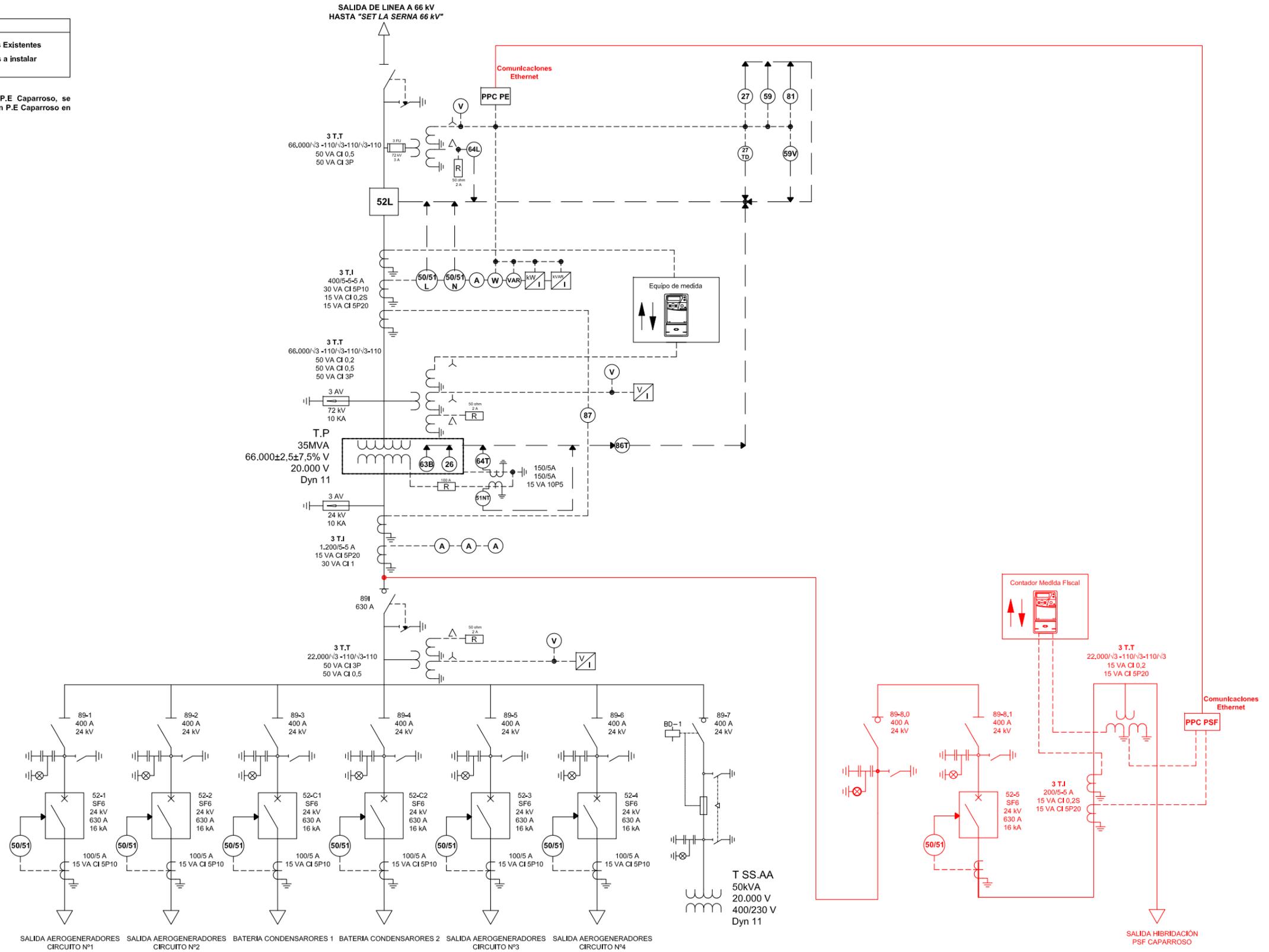
Numero	Designación
1	Celda de Línea 24 kV
2	Celda Protección 24 kV
3	Celda Medida 24 kV
4	Contador y PPC PSF

Firmado:	DIN A3	Fecha	Nombre	
	Dibujado	19/09/2022	Iván Casado Castellanos	
	Aprobado	19/09/2022	Juan Peña Herrero	
Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COIIAR	Escala S/E	Titulo	PLANTA SUBESTACIÓN CAPARROSO 66/20 kV	
			Planta SET Caparroso 66/20 kV Proyecto Hibridación Caparroso	
			Plano Nº 02	Versión 01



LEYENDA	
	Elementos Existentes
	Elementos a instalar

Nota:
El contador de facturación del P.E Caparroso, se encuentra instalado en la posición P.E Caparroso en "SET LA SERNA 66 kV"



Firmado:	DIN A3	Fecha	Nombre	
	Dibujado	19/09/2022	Iván Casado Castellanos	
	Aprobado	19/09/2022	Juan Peña Herrero	
Juan A. Peña Herrero Col nº 1.431 del COIAR	Escala S/E	Titulo ESQUEMA UNIFILAR SET CAPARROSO 66/20 kV		Esquema Unifilar SET Caparroso
				Proyecto Hibridación Caparroso
				Plano Nº 04
				Versión 01

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

CAPITULO 4.- PLIEGO DE CONDICIONES

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

ÍNDICE

1.-	CONDICIONES GENERALES	6
1.1.-	Objeto del Pliego.....	6
1.2.-	Normas complementarias	6
1.3.-	Normas Generales	8
1.4.-	Contradicciones y omisiones del proyecto	9
1.5.-	Obligaciones sociales y laborales del contratista	9
1.6.-	Cesiones y subcontratos.....	9
1.7.-	Seguridad del personal	10
1.8.-	Condiciones del emplazamiento.....	10
1.9.-	Señalización y balizamiento.....	11
1.10.-	Mantenimiento de servidumbre y servicio.....	11
1.11.-	Replanteo, dimensiones y alineaciones.....	12
1.12.-	Acceso a las obras.....	12
1.13.-	Recepción única y plazo de garantía	13
	Una vez finalizadas las obras procederá a levantar el Acta de Recepción y a la liquidación de las obras de acuerdo con el contrato firmado por ambas partes.....	13
2.-	CONDICIONES DE LOS MATERIALES	13
2.1.-	Utilización de materiales	13

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

2.2.- Materiales a emplear en terraplenes y rellenos localizados	14
2.3.- Materiales existentes en los desmontes.....	16
2.5.- Agua para morteros y hormigones.....	17
2.6.- Áridos para morteros y hormigones.....	17
2.7.- Cementos	17
2.8.- Morteros	18
2.9.- Hormigones.....	18
2.10.- Acero en barras para armaduras de hormigón armado.....	20
2.11.- Madera para encofrados.....	20
2.12.- Tubos de polietileno	21
2.13.- Tubos de hormigón	21
2.14.- Tierra vegetal de la excavación	22
2.15. – Red de Tierras.....	23
2.16.- Puentes de media tensión de celda de protección a transformador.....	23
2.17.- Puentes de baja tensión de transformador a cuadro de control.	23
2.18.- Línea media tensión.	24
3.- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	25
3.1.- Replanteo de las obras	25
3.2.- Maquinaria.....	26
3.3.- Desbroce y limpieza	26

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.4.- Excavación	27
3.4.1.- Excavación para explanaciones y cimentaciones.....	29
3.4.2.- Excavación en zanjas o pozos	30
3.5.- Rellenos	31
3.6.- Terraplén	33
3.7.- Terminación y refino de la explanación.....	34
3.8.- Bases granulares del tipo "zahorra natural" y "zahorra artificial"	34
3.9.- Caños y embocaduras.....	36
3.10.- Mantenimiento, transporte y reextensión de tierra vegetal.....	36
3.11.- Hidrosiembra	39
3.12.- Acero en barras para armaduras.....	40
3.13.- Cimentaciones.....	42
3.13.1.- Plataformas	42
3.13.2.- Ejecución de cimentaciones.....	42
3.13.3.- Tolerancias	43
3.13.4.- Excavación	43
3.13.5.- Hormigón de limpieza	44
3.13.6.- Cimbras, encofrados y moldes (EHE art. 65).....	44
3.13.7.- Elaboración de ferralla y colocación de armaduras (EHE art. 66)	45
3.13.8.- Dosificación del hormigón	46
3.13.9.- Fabricación y transporte a obra del hormigón (EHE art. 69)	47
3.13.10.- Puesta en obra del hormigón (EHE art. 70)	47
3.13.11.- Juntas de hormigonado	48
3.13.12.- Hormigonado en tiempo frío (EHE art. 72)	48
3.13.13.- Hormigonado en tiempo caluroso (EHE art. 73)	49
3.13.14.- Curado del hormigón (EHE art. 74)	49
3.13.15.- Descimbrado, desencofrado y desmolde	49
3.13.16.- Tierra de relleno	50

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.13.17.- Montaje de la torre y puesta en marcha	51
3.13.18.- Aspectos generales	51
3.13.19.- Tolerancias de la ejecución (EHE art. 96).....	51
3.13.21.- Materiales.....	52
3.13.21.- Excavación	55
3.13.22.- Encofrado	55
3.13.23.- Colocación de armaduras (EHE art. 31 y 66)	55
3.13.24.- Colocación de la virola.....	56
3.13.25.- Hormigonado	56
3.13.26.- Trabajos finales.....	56
3.14.- Unidades no incluidas en el presente Pliego	56
3.15.- Medios auxiliares	57
4.- PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS.....	58
4.1.- Ensayos.....	58
4.2.- Plazo de garantía	58
5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	60
5.1.- Generalidades.....	60
5.1.1.- Condiciones generales.....	60
5.1.2.- Obras incompletas	60
5.1.3.- Obras no especificadas	61
5.2.- Medición y abono	61
5.2.1.- Desbroce, tala y limpieza	61
5.2.2.- Excavación de la explanada	61
5.2.3.- Excavaciones localizadas en cimentaciones y zanjas	62
5.2.4.- Rellenos localizados.....	63
5.2.5.- Terraplén	64
5.2.67.- Extendido de tierra vegetal.....	64
5.2.7.- Base	65
5.2.8.- Caños y embocaduras	65
5.2.9.- Encofrados.....	65

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

5.2.10.- Hormigones.....	65
5.2.11.- Armaduras.....	66
5.2.12.- Juntas en obra y elementos de hormigón.....	66
5.2.13.- Obras de hormigón.....	67
5.2.14.- Canalizaciones para conducciones eléctricas	67
5.2.15.- Señalización vertical.....	68
5.2.17.- Lámina de geotextil.....	68
6.- RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	68

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

1.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- Objeto del Pliego

El presente Pliego de Condiciones Técnicas será de aplicación en la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto. En él se contienen las condiciones facultativas que han de regir en la ejecución de dichas obras además de las normas complementarias que se señalan en el apartado siguiente, y de las particulares que se establezcan en el contrato para su ejecución.

1.2.- Normas complementarias

En las obras a que hace referencia este Proyecto habrán de tenerse en cuenta las normas que a continuación se reseñan, caso de que no existan normas expresas en el presente Pliego de Condiciones.

1. Ley de procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y las telecomunicaciones (Ley 53/1999 de 28 de Diciembre).
2. Instrucción de Hormigón Estructural, EHE, aprobada por Real Decreto de 11 de Diciembre de 1998.
3. Instrucciones M-E-73 para estructuras de hormigón armado del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento Eduardo Torroja.
4. Normas Tecnológicas de la edificación de instalaciones de salubridad-alcantarillado N.E.T. ISA/1973.
5. Pliego de Condiciones de aguas, de la vigente instrucción del Ministerio de Obras Públicas.
6. Pliego de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de Aguas del Ministerio de Obras Públicas de 1974. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. 1982.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

7. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de comentarios RC/97.
8. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, del Ministerio de Obras Públicas (PG-3-75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (B.O.E. de 7 de Julio) con las modificaciones introducidas en diversos artículos por la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 y posteriores (Parte 2, Parte 7 en el 2000).
9. Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras.
10. Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre B.O.E. de 23 de Septiembre de 1994.
11. Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
12. Norma 3.1-IC, Trazado, O.M. de 27 de Diciembre de 1999.
13. Instrucción 5.2-IC, Drenaje superficial, O.M. de 14 de Mayo de 1990.
14. Norma 8.1-IC, Señalización vertical, O.M. 28 de Diciembre de 1999.
15. Instrucción 8.2-IC, Marcas viales, O.M. de 1994.
16. Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras O.M. de 31 de Agosto de 1987.
17. Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas aéreas de Alta Tensión (Decreto 3150/1986 de 28 de Noviembre).
18. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre).
19. Real Decreto 2749/1983 sobre derechos de acometida y enganche.
20. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales eléctricas y Centros de Transformación. Real Decreto 3275/1982 del Ministerio de Industria y Energía de 12 de Noviembre de 1982.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

21. Instrucciones Técnicas Complementarias de los Reglamentos anteriores.

22. Ley 13/1995 de 18 de Mayo de contratos de administraciones públicas.

23. Ley 29/1985 de 2 de Agosto de Aguas.

24. Real Decreto 849/1986 de 11 de Abril de Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

Las posibles discrepancias interpretativas del presente Pliego de Condiciones y las normas anteriores serán resueltas por la Dirección Técnica de la obra.

1.3.- Normas Generales

La Dirección facultativa de las obras corresponderá a un Ingeniero competente, que será auxiliado por el técnico que éste designe al efecto. Llevará a cabo la vigilancia y control para que las obras se realicen conforme a lo indicado en los Planos y en el Pliego de Condiciones.

Asimismo, decidirá acerca de los imprevistos que se presenten durante la ejecución de los trabajos, resolviendo las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y condiciones de materiales.

El Contratista, adjudicatario de las obras dispondrá de un equipo técnico con cualificación y experiencia suficientes que deberá merecer la aprobación de la Dirección Facultativa; será responsable de la ejecución material de las obras, así como de las consecuencias imputables a la realización de los correspondientes trabajos. No podrá ser cambiado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá poner a disposición de la Dirección Facultativa, si así lo requiere ésta, un local de adecuadas dimensiones debiendo estar dotado de mobiliario idóneo, alumbrado, calefacción y teléfono.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

A los efectos del presente Pliego de condiciones se entiende por Contrata, Contratista, Adjudicatario o Constructor, a la Entidad constructora responsable de la ejecución material de las obras.

1.4.- Contradicciones y omisiones del proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas o dudosas de los detalles de la obra, no eximen al Contratista de ejecutarlos como si hubieran sido correctamente descritos, siendo resueltos en caso de duda por el Director Facultativo de las obras, cuyas órdenes habrán de cumplirse.

1.5.- Obligaciones sociales y laborales del contratista

El Contratista está obligado al cumplimiento de Ley sobre el contrato de trabajo, reglamentaciones de trabajo, disposiciones reguladoras en materia de Seguridad social y Seguridad e Higiene en el trabajo vigente, o que en lo sucesivo se dicten, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones. Ello sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección Facultativa de las obras para manifestar las obligaciones y puntualizaciones que se consideren pertinentes al respecto.

1.6.- Cesiones y subcontratos

El contratista no podrá ceder o transferir el Contrato a un tercero, en su totalidad o en parte, ni ceder un interés cualquiera, incluido en el contrato, sin la autorización escrita de la propiedad y comunicación a la Dirección Facultativa.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Esta autorización no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales.

El Contratista será responsable de todas las acciones, deficiencias o negligencias de sus subcontratistas y de sus agentes, empleados y obreros, y obra realizada, en la misma medida que para su propio personal u obra realizada. Nada de lo contenido en este contrato se entenderá que establece un vínculo o relación entre la Propiedad y los subcontratistas.

En los casos en que haya subcontrataciones, la Propiedad exigirá mensualmente, los TC1 y TC2 y otro comprobante justificando estar al corriente de pagos en la Seguridad Social, y el Contratista se compromete a presentar, certificados de los subcontratistas en los que se acredite que no tienen ningún pago pendiente, ni reclamaciones contra el Contratista al terminar los trabajos subcontratados.

Estos certificados podrán ser exigidos por el propietario previamente al pago final de las obras.

1.7.- Seguridad del personal

El Contratista está obligado al cumplimiento de todos los reglamentos de seguridad vigentes en la construcción, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichos reglamentos, viniendo obligado así mismo a tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier daño o perjuicio, tanto al personal que interviene en las obras como a terceros.

1.8.- Condiciones del emplazamiento

Previamente a la formalización del contrato, el contratista se supone que ha visitado y examinado el emplazamiento de las obras, sus alrededores, accesos u

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

obras precisas para facilitar estos, conoce las instalaciones existentes, climatológicas, etc. y todos aquellos aspectos existentes que puedan afectar a las obras, los cuales no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Previamente al inicio de las obras, el contratista habrá obtenido todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras a excepción de las correspondientes a expropiaciones de terrenos afectados por las obras.

1.9.- Señalización y balizamiento

El contratista deberá señalar correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será el único responsable de los daños y perjuicios de cualquier naturaleza, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona o propiedad como consecuencia de la realización de los trabajos de un defecto de señalización o falta de elementos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público la señalización se realizará de acuerdo con la instrucción 8.3-IC, señalización de obras O.M. de 31 de Agosto de 1987 y cuantas normas vigentes en esta materia existan.

1.10.- Mantenimiento de servidumbre y servicio

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos es obligación del contratista aún cuando las mismas no estuviesen expresamente reflejadas en el presente Proyecto, siendo a su cargo todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione, debiendo mantenerlos en su estado actual o con las modificaciones, variantes o protecciones que para seguridad o coordinación con los trabajos a ejecutar resultan precisos a juicio de los responsables de su mantenimiento. Para ello

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, quedando obligado así mismo a dejar libres las vías públicas, para lo cual retirará todo tipo de desperdicios y basuras, restableciendo el tráfico de peatones y vehículos lo antes que sea posible y siempre antes de la recepción provisional.

1.11.- Replanteo, dimensiones y alineaciones

El contratista será responsable del correcto replanteo de las obras, a partir de las determinaciones del proyecto y puntos de nivel o referencias que le serán notificadas por la Dirección Facultativa. Será igualmente responsable de que los niveles, dimensiones y alineaciones de las obras ejecutadas sean correctas, así como de proporcionar el equipo humano y técnico para conseguir este fin.

Si durante la ejecución de las obras se apreciase algún error en los replanteos, dimensiones o alineaciones de cualquier parte de las obras, el contratista procederá a su rectificación, corriendo los gastos que esto suponga a su cargo. La verificación de los replanteos, dimensiones y alineaciones de cualquier parte de obra por la Dirección Facultativa, no exime de responsabilidad al contratista.

El contratista debe de proteger todas las estacas, señales, etc. que se coloquen para el replanteo.

1.12.- Acceso a las obras

El Contratista permitirá en todo momento el acceso a cualquier parte de la obra a la Dirección Facultativa, debiendo facilitar a ésta los medios auxiliares que sean necesarios para facilitar tal acceso.

No podrá ser tapada o cubierta por el contratista ninguna parte de la obra que vaya a quedar inaccesible, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

El contratista y los subcontratistas, permitirán el libre acceso a la Dirección Facultativa de sus talleres, almacenes o fábricas, aunque sean exteriores a la obra, siempre que en los mismos se realicen trabajos relacionados con la obra objeto de contrato.

1.13.- Recepción única y plazo de garantía

Una vez finalizadas las obras procederá a levantar el Acta de Recepción y a la liquidación de las obras de acuerdo con el contrato firmado por ambas partes.

A partir de la fecha del Acta de Recepción comenzará a contar el plazo de garantía, que salvo indicación contraria establecida en la adjudicación será de UN AÑO.

Durante este plazo el contratista queda obligado, a su cargo, a realizar cuantos trabajos de conservación y reparación sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la recepción, por causas imputables al contratista, la propiedad podrá ocupar o usar las obras, sin que esto exima al contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar la aceptación de la recepción.

2.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1.- Utilización de materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados, antes de su empleo, por la Dirección de Obra.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los materiales no incluidos en este Pliego, tendrán probada calidad y serán presentados a la Dirección Facultativa de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el contratista deberá presentar muestras adecuadas la Dirección Facultativa para que éste pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos, sobre todo en lo que respecta a áridos y acero, debiendo en este último figurar la "colada", que quedará reflejada en la planilla de despiece, según lo prevé el sistema de calidad de la empresa contratante.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

2.2.- Materiales a emplear en terraplenes y rellenos localizados

Para su empleo en esta unidad los suelos se clasificarán en los siguientes tipos:

- Suelos inadecuados, son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.
-
- Suelos tolerables, el contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%). La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm³). El índice DBR será superior a tres (3). No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%), en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm). Su límite líquido será inferior

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

a sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve ($IP > (0,6 LL - 9)$).

- Suelos adecuados, el contenido en materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%). La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,750 \text{ kg/dm}^3$). El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medio en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%). Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35% en peso). Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).
- Suelos seleccionados, estarán exentos de materia orgánica. El índice CBR será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso. Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su límite de plasticidad menor de diez ($IP < 10$).

Los materiales a emplear en la parte superior de los terraplenes y rellenos localizados (últimos 50 cm) deberán cumplir las condiciones exigidas a los suelos adecuados o seleccionados.

Se utilizarán materiales procedentes de préstamo cuando no sea posible utilizar materiales procedentes de las excavaciones proyectadas, los cuales se deberán emplear siempre que cumplan las condiciones exigidas en este apartado y procedan de zonas que garanticen uniformidad suficiente a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, el cual decidirá.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Las características del material se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son número mínimo y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayo Próctor normal:	1 por cada 2.000 m ³ o fracción. 1 cada seis jornadas de trabajo.
Ensayo de Atterberg:	1 por cada 3.000 m ³ o fracción. 1 cada cuatro jornadas de trabajo
Límites de Atterberg:	1 por cada 3.000 m ³ o fracción. 1 cada cuatro jornadas de trabajo
Ensayo CBR:	1 por cada 5.000 m ³ o fracción. 1 cada doce jornadas de trabajo

2.3.- Materiales existentes en los desmontes

En los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de las zonas de desmontes se exigirán las mismas condiciones que las que, de acuerdo con el apartado 2.2. se ha exigido a las tierras empleadas en la ejecución de los cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén. Si al ejecutar los desmontes apareciesen en la subrasante un terreno de inferior calidad, será preciso sustituirlo por otro que cumpla las condiciones exigidas.

2.4.- Materiales a emplear en caminos de firme compuesto por materiales granulares

Los materiales a emplear en los caminos serán zahorra natural y zahorra artificial. Deberán cumplir las condiciones exigidas en cuanto a plasticidad,

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Cumplirán asimismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado.

El tipo de cemento a utilizar en cada elemento de la obra será el que determinan los planos y apartados correspondientes del presente Pliego o, en su defecto, el que indique el ingeniero encargado de las obras.

Se deberá utilizar cemento Pórtland resistente a las aguas selenitosas en las zonas de las obras de desagüe o acometidas.

2.8.- Morteros

Se define por morteros los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fino y eventualmente productos de adición que al fraguar adquieren una notable resistencia. Los materiales a emplear deberán cumplir los apartados 2.6, 2.7 y 2.8 del presente Pliego.

El mortero 1:3 a utilizar en esta obra se compondrá de 450 kg de cemento PA-35 por m³ de mortero y la arena necesaria para la formación de 1 m³ y el agua correspondiente.

2.9.- Hormigones

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento Pórtland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto, aluminoso o natural, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Las condiciones indicadas en este apartado, no serán de aplicación a los hormigones utilizados en la construcción de tubos, piezas especiales y otras piezas prefabricadas.

Los áridos, el agua y el cemento a utilizar en la fabricación de hormigones deberán cumplir las condiciones exigidas en los apartados 2.6, 2.7 y 2.8 de este Pliego.

La Dirección Facultativa de las obras podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen, que irán contra el 1% de ensayos que se encuentra incluido en el presupuesto del contrato.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 30º de la EHE/98.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los que se indican a continuación, definidos por su resistencia característica a los 28 días.

Tipo de resistencia característica a los 28 días en N/mm².

Hormigón de limpieza y para relleno de karts o irregularidades en la roca	15
HM-20	20
HM-25, HA-25, HP-25	25
HM-30, HA-30, HA-30	30
HM-35, HA-35, HP-35	35

La dosificación del cemento, áridos, agua y en su caso aditivos a utilizar, deberá ser sometida por el contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa de las

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

obras, el cual podrá exigir las modificaciones que considere necesarias a la vista de los materiales y medios disponibles.

La aprobación de la dosificación y de las fórmulas de trabajo por la Dirección Facultativa de las obras, no exime al contratista de su responsabilidad y se exigirán en todo caso que los hormigones utilizados en obra tengan las resistencias exigidas.

Las características de los hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

2.10.- Acero en barras para armaduras de hormigón armado

El acero a emplear deberá cumplir las condiciones exigidas en la instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado y su límite elástico no será inferior a 500 N/mm².

2.11.- Madera para encofrados

Las maderas que se empleen en los encofrados en general, deberán ser sanas, con pocos nudos, estar bien conservadas y presentar suficiente resistencia. Sólo se empleará madera de sierra con aristas vivas, de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza, sin grietas, hendiduras ni nudos de espesor superior a la séptima parte de la menor dimensión.

En los parámetros vistos se empleará exclusivamente tabla machihembrada nueva, para que dé un parámetro perfectamente acabado, con un solo uso.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

2.12.- Tubos de polietileno

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad o fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

Aspecto de los tubos: El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Juntas y uniones: Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no será inferiores a las correspondientes al propio tubo.

2.13.- Tubos de hormigón

Serán piezas cilíndricas huecas de hormigón centrifugado, con su superficie interior lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad.

La resistencia característica a la compresión del hormigón deber ser superior a la de cálculo. Esta en ningún caso deber ser inferior a los 30 N/mm² a los 28 días, en probeta cilíndrica.

Todos los elementos de la tubería llevarán como mínimo las marcas distintivas siguientes:

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Marca de fábrica

Diámetro nominal

Presión de trabajo

Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción.

Será de obligado cumplimiento en las características de los materiales, tuberías, uniones y piezas, lo prescrito por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

2.14.- Tierra vegetal de la excavación

Las tierras vegetales, de la capa superficial del terreno, excavadas en la obra, ya sea en el tronco de la vía, en enlaces, en vías o caminos de servicio, se encontrarán debidamente acopiadas en caballones o artesas preparadas al efecto, para luego ser utilizada en el recubrimiento de taludes del terraplén, no encareciendo el precio de la unidad, ya que está contemplado en el precio del m³.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Será procedente de las excavaciones de la obra. No se admitirán las tierras vegetales procedentes de las superficies de cultivo forzados bajo plástico que hayan sido sometidas a tratamientos fitotóxicos.

Durante el tiempo de acopio, las tierras se someterán a una hidrosiembra y abono, que evite la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

de la microfauna original. La hidrosiembra cumplirá los requisitos que se especifican en el apartado correspondiente del presente pliego.

2.15. – Red de Tierras

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

El aerogenerador dispondrá de un sistema de puesta a tierra de todas las masas del mismo.

En el punto de conexión a tierra del aerogenerador se unirán los siguientes elementos: neutro del transformador, estructura metálica del transformador, envolvente metálica, celda de media tensión y cuadro de control del aerogenerador, así como todas las pantallas de los conductores de M.T.

2.16.- Puentes de media tensión de celda de protección a transformador.

Se instalarán los puentes de conexión en media tensión desde la celda de protección hasta el transformador del aerogenerador, tendido sobre bandeja preparada en la torre, con terminales aislados premoldeados en el lado del transformador y conectores acodados en el lado de la celda.

2.17.- Puentes de baja tensión de transformador a cuadro de control.

El puente de conexión en Baja Tensión desde el transformador hasta el cuadro de Control del aerogenerador, será tendido sobre bandeja elevada, y sobre

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

soportes preparados a lo largo de la torre, con terminales de conexión a compresión en ambos extremos.

2.18.- Línea media tensión.

No se amarrará la línea aérea de alimentación hasta que hayan transcurrido 15 días desde la cimentación del apoyo, salvo indicación del Director de Obra.

Las operaciones de amarre e izado del transformador se deberán realizar de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite de elasticidad del material.

El ejecutor de la obra será responsable de los deterioros que se produzcan por la no observación de éstas prescripciones.

En el apoyo se colocarán placas señalizadoras de "peligro eléctrico". Estas placas se sujetarán con tornillos o con otro método que asegure una sujeción firme, no admitiéndose la sujeción mediante alambres.

Cumplirán en todo momento las características señaladas en la recomendación UNESA 0203 y se colocarán como mínimo a tres metros del suelo.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.- Replanteo de las obras

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección Facultativa de las mismas, auxiliado por el personal subalterno y en presencia del contratista, procederá al replanteo general de las obras.

Una vez realizado el replanteo se levantará la correspondiente acta de comprobación del mismo.

Una vez marcados y estaquillados los puntos principales, el contratista quedará obligado a marcar los puntos de referencia para sucesivos replanteos de detalle con estacas sólidas o clavos y mojones de hormigón, establecidos en zonas en que no haya peligro de desaparición y entregará a la Dirección Facultativa de las obras los datos necesarios para su comprobación. Si durante la ejecución de las obras resulta necesario destruir algún punto de referencia, el contratista deberá establecer nuevos puntos de referencia, y someterlos a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, sin lo cual no podrán destruir los puntos de referencia afectados.

Los replanteos de detalle se realizarán de acuerdo con las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras, el cual realizará las comprobaciones necesarias, auxiliado por el contratista y por el personal subalterno.

El replanteo se realizará en todo caso de acuerdo con los datos que figuran en los planos en este Pliego de Condiciones y con los datos complementarios fijados por la Dirección Facultativa de las obras y en su caso con las modificaciones de obra debidamente aprobadas.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.2.- Maquinaria

El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales convenidos en el contrato y en las condiciones indicadas en el mismo.

Si durante la ejecución de las obras, a la vista de los resultados obtenidos, fuese necesario cambiar el tipo de maquinaria prevista para cumplir las condiciones señaladas, el contratista vendrá obligado a adoptar las convenientes disposiciones, sin que ello represente modificación alguna de las condiciones económicas que rijan para la ejecución.

La maquinaria que figura en la justificación de precios solamente tiene un carácter orientativo en relación con la necesidad de establecer una base para la determinación de aquellos, pudiendo el contratista adoptar tipos distintos de maquinaria, siempre que con ella se garanticen los rendimientos y las calidades exigidas a las distintas unidades de obra.

3.3.- Desbroce y limpieza

La superficie a ocupar por las obras descritas en este Pliego, y las superficies de todos los lugares de almacenamiento, donde, a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o desbroce y/o tala deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial.

Con anterioridad a las operaciones de desbroce, el contratista, localizará y marcará las estructuras y servicios subterráneos o alcantarillas y conductos de agua, cables telefónicos, eléctricos, etc., y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones, si existen, resulten dañadas en el curso de las operaciones de desbroce. Se adoptarán análogas precauciones para evitar que

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En el caso en que, pese a adoptar las medidas preventivas prescritas, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad y, por tanto, su reposición serán enteramente a cargo del contratista.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del contratista. Asimismo, el contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación, reclamación alguna.

3.4.- Excavación

Se define como excavación el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar la zona ocupada por las obras.

Esta unidad incluye el refino y compactación de la explanación y de los taludes resultantes den la excavación precisa para crear la caja de la explanada, así como el transporte al lugar de empleo o vertedero, la entibación y el achique si fueran precisos.

Se distingue entre excavación en terrenos compactos con medios mecánicos y excavación cuando sea necesario el uso de explosivos (voladura controlada).

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno se realizarán a las cotas de proyecto, con las dimensiones indicadas y además se seguirán las prescripciones que sean dadas por la Supervisión de Obra antes y durante la ejecución de las mismas.

El contratista puede por razones particulares de trabajo y después de la previa autorización escrita de la Supervisión de Obra, profundizar las excavaciones a otra cota distinta del proyecto, o extenderse a otras dimensiones diferentes de

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

las indicadas en los planos, en tales casos no se le reconocerá la mayor excavación realizada ni el exceso de relleno necesario para volver a las dimensiones debidas.

Los materiales procedentes de las excavaciones y de las demoliciones pertenecen exclusivamente a la propiedad. El contratista podrá hacer uso de estos materiales, siempre con el permiso de la propiedad y la aprobación de la Supervisión de Obra.

Aquellos materiales no utilizables y que no puedan utilizarse, según el criterio de la Supervisión de Obra, se llevarán aun lugar de almacenamiento fuera del área de la obra y en todo caso se colocarán de modo que no produzcan daño ni interferencia ni al trabajo, ni a terceros, ni desviación del flujo de aguas superficiales.

Durante la ejecución de los trabajos, el contratista examinará las paredes de las excavaciones y zonas vecinas para proceder a los saneos que fueren precisos.

Las excavaciones se conservarán secas y libres de agua durante la realización del trabajo y el contratista deberá proporcionar, el persona, materiales, bombas, máquinas y mantenimiento necesario para proteger las obras contra toda corriente de agua que se dirija en cualquier momento hacia ellas y contra las filtraciones e inundaciones.

El contratista empleará las medidas precisas para evitar que cursos de agua en las zanjas o excavaciones deterioren o arrastren el mortero o cualquier trabajo de albañilería, cemento o mezcla de hormigón que aún no haya fraguado.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

No se verterán en las excavaciones aguas provenientes de la superficie o del subsuelo, y se evacuarán de manera que no constituyan molestia o provoquen daño.

El contratista proporcionará todos los entibados, tanto metálicos como de madera, necesarios para sostener los terraplenes, estructuras, servicios e instalaciones, y en cantidad suficiente para la realización pronta de la obra. Las excavaciones serán constantemente conservadas en condiciones de seguridad por el contratista, para sus actividades, las de Supervisión de Obra y los que ésta señale. La aprobación de los entibados por parte de la supervisión de obra no releva al contratista de su responsabilidad.

3.4.1.- Excavación para explanaciones y cimentaciones

La excavación para explanaciones incluye el refinado y compactación de la explanación y de los taludes resultantes en la excavación precisa para crear la caja de la explanada, así como el transporte al lugar de empleo o vertedero, la entibación y el achique si fueren precisos. Se distingue entre excavación de tierra vegetal, excavación en terreno de tránsito y excavación cuando sea necesario el uso de explosivos.

Toda la excavación para cimentaciones y foso se realizará según las longitudes, profundidades, anchuras, pendientes y curvas que se muestran en los planos, o como sea preciso para realizar una ejecución adecuada de la obra, sea cual fuere el material encontrado.

El fondo de todas las excavaciones quedará debidamente nivelado, libre de materiales sueltos y las excavaciones serán conservadas en buen estado, secas y sin escombros, agua, hielo o escarcha hasta la terminación de la obra según la Norma NTE/ADZ-4-7-B.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Las condiciones del suelo en el fondo de todas las excavaciones han de ser aprobadas por la Supervisión de Obra. Los materiales excavados se utilizarán para rellenos bajo el ámbito de esta especificación o se transportarán al lugar que la propiedad indique a la Supervisión de Obra. Los materiales que éste califique no necesarios se transportarán a un vertedero facilitado por el contratista y necesariamente situado fuera de los límites del terreno de la propiedad.

El contratista quitará toda la tierra, rocas, piedras, raíces o cualquier material que se halle dentro de los límites de la excavación o que interfiera con los trabajos especificados, excepto las instalaciones y servicios existentes. Todas y cada una de las instalaciones subterráneas que se encuentren en la excavación, serán cuidadosamente destapadas a mano y debidamente puestas al aire, protegidas y conservadas hasta que se haya terminado la obra.

Todo exceso de profundidad o anchura en la excavación que vaya más allá de lo requerido por el trabajo, será rellenado y compactado con tierras aprobadas por la Supervisión de Obra o tierras con hormigón en masa sin ningún coste extra para el propietario, si en opinión de la Supervisión de Obra tal exceso se debe a negligencia o descuido por parte del contratista. La Supervisión de Obra prescribirá el uso de tierras o de hormigón como material de relleno, pero bajo cimentaciones o soleras de fosos se usará sólo relleno de hormigón.

3.4.2.- Excavación en zanjas o pozos

Se define como excavaciones localizadas, el conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar el terreno natural para conseguir emplazamiento adecuado para tuberías, drenes y cualquier tipo de

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

conducciones y para la construcción de pozos de registro, arquetas cimentaciones y cualquier tipo de obra de fábrica.

Esta unidad incluye la extracción y carga de los productos excavados y su transporte a vertedero, punto de acopio o punto de empleo, así como los agotamientos, entibaciones, drenajes, y todos los medios auxiliares y operaciones complementarias que puedan resultar necesarios para la ejecución de la unidad y el reperfilado y preparación de la superficie de asiento según la Norma NTE/ADZ-4-6.

La excavación se realizará de acuerdo con los planos, complementados con las órdenes de la Dirección Facultativa de las obras, hasta alcanzar una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. La Dirección Facultativa de las obras podrá modificar los taludes y la profundidad de las excavaciones si lo aconsejan a su juicio las características del terreno descubierto, las condiciones de ejecución o las necesidades de la obra. Los materiales procedentes de la excavación que se deban utilizar en el relleno posterior, se acopiarán a suficientes distancia del borde de la excavación y de forma que no puedan dar lugar a desprendimientos y accidentes.

En el caso de que la Dirección Facultativa de las obras considere necesario aumentar la profundidad de las excavaciones, el contratista quedará obligado a realizar esta excavación a los mismos precios aplicables a esta unidad, sin compensación adicional por el trabajo a mayor profundidad.

3.5.- Rellenos

Se definen como rellenos localizados los rellenos posteriores de las excavaciones localizadas, que sea necesario realizar una vez que se hayan alojado en ellas los elementos que han exigido la excavación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Ningún relleno tendrá lugar sin la aprobación de la Supervisión de Obra.

Los materiales de rellenos salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y deberán ser aprobados por la Supervisión de Obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamos si los procedentes de excavaciones resultan inadecuados.

Los materiales a utilizar en rellenos localizados deberán cumplir las condiciones que figuran en el apartado correspondiente de este pliego.

La densidad de los materiales compactados no deberá ser inferior, tanto en la parte superior como en el resto del relleno, al 95 % del ensayo Próctor modificado. En el caso de que el terreno adyacente tenga una densidad superior, se aumentarán los valores indicados, hasta alcanzar una densidad análoga a la del terreno adyacente, con el objeto de evitar asientos diferenciales. La Dirección Facultativa podrá exigir también una compactación mayor en los casos en que a su juicio resulte necesario por la proximidad a las capas del firme o por la existencia de cimentaciones y otras circunstancias que lo aconsejen.

En los casos en que la compactación presente una especial dificultad, la Dirección Facultativa de las obras podrá admitir una cierta tolerancia sobre los valores antes indicados si a su juicio esto no supone perjuicio para la calidad de la obra, teniendo en cuenta la zona de emplazamiento del relleno a realizar.

En la ejecución del relleno de zanjas para alojamiento de tuberías se tendrán en cuenta las condiciones que figuran en el P.G.A.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Se distinguen los siguientes tipos de rellenos:

- Relleno, extendido y compactado de tierras en zonas localizadas de cimentaciones por medios mecánicos con apisonadora manual tipo rana en tongadas de 30 cm de espesor, incluso humectación de las mismas, sin aporte de material, medido sobre perfil de zanjas con arena y compactado con bandeja vibrante según la Norma NTE/ADZ-12.
- Relleno de zanjas con arena de río por medios mecánicos, en formación de lechos para tendido de cables, incluso aporte de arena, testigo y compactado con bandeja vibrante, según la Norma NTE/ADZ-12.
- Relleno, extendido y compactado de tierras en zanjas por medios mecánicos con apisonadora manual tipo rana en tongadas de 30 cm de espesor, incluso humectación de las mismas, sin aporte de material, medido sobre perfil.
- Relleno de blandones con material idóneo hasta cota subrasante, extendido y compactado.

3.6.- Terraplén

Se definen como obras de terraplén las consistentes en la extensión y compactación de suelo o materiales sueltos necesarios para construir las explanadas que han de servir de asiento a calzadas, aparcamientos y otros elementos del espacio. Su ejecución incluye las operaciones siguientes, que se repetirán cuantas veces resulte necesario.

- Preparación de la superficie de asiento
- Extensión de una tongada.
- Humectación.
- Reperfilado final de la plataforma.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los materiales a utilizar en la formación de terraplenes, deberán cumplir las condiciones que figuran en el apartado correspondiente de este pliego. a cuyo efecto se considerará como coronación la parte superior hasta una profundidad de 0,5m, según especifica el PG3/75, "los últimos 50 cm del terraplén serán ejecutados con material seleccionado y con un grado de compactación del 100% del Próctor".

3.7.- Terminación y refino de la explanación

Consiste en las obras necesarias para conseguir el acabado geométrico de todas las superficies de la explanación en las condiciones que define el PG-3.

3.8.- Bases granulares del tipo "zahorra natural" y "zahorra artificial"

Los viales de los caminos tendrán 5,00 m de ancho en la calzada de rodadura, en los terraplenes, su sección estará compuesta por una capa de regularización y mantenimiento de zahorra natural de 0,2 m de espesor, debidamente compactada, taludes naturales 1:1,5 en terraplén y una capa de rodadura con un espesor de 0,2 m compuesto por zahorra artificial. En sus bordes laterales llevarán una cuneta de desagüe en tierras de 0,5 m en su parte más ancha y 0,25 m de profundidad mínima desde la subrasante. La cuneta de desagüe hormigonada (pendiente mayor del 8%) de 0,60 m en su parte más ancha y 0,20 m de profundidad mínima.

Se procurará que discurran en desmonte abierto en la ladera, evitando las trincheras. Donde fuese factible, se llevará parte del camino en terraplén, empleando productos del desmonte para compensar los volúmenes en la medida de lo posible, minimizando a la vez el acarreo de tierras a vertedero.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los materiales a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de este Pliego de Condiciones. El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

La base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad habida y las rasantes indicadas en los planos del proyecto.

Si existieran depresiones en la superficie, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad.

Una vez preparada la superficie de asiento de la base granular se procederá a la construcción de ésta. Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación, en tongadas de espesor uniforme medidos después de compactar.

Las bases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no produzcan huellas rodadas en la superficie. El contratista de las obras será responsable de los daños

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

originados por esta causa, siendo de su cuenta la reparación de los mismos, con arreglos a las especificaciones del presente Pliego.

La densidad del material compactado deberá ser del 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor modificado.

3.9.- Caños y embocaduras

Los caños se construirán según el perfil definido en los planos ejecutando, previamente, las excavaciones o las partes de terraplén necesarias para apoyarlos.

La instalación y el tratamiento de juntas de los tubos prefabricados se realizarán según las instrucciones del fabricante.

En las embocaduras si en la denominación de la unidad no se indica nada en contra, las aletas se construirán con una inclinación de treinta grados (30°) respecto del eje del cuerpo de obra.

3.10.- Mantenimiento, transporte y reextensión de tierra vegetal

La tierra vegetal excavada en la obra principal será utilizada posteriormente, en su totalidad o parte de ella, en la preparación del terreno en las zonas de revegetación.

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas que supondrá el mantenimiento del acopio, dispuesto en artesas o caballones, y su posterior reextensión sobre las zonas degradadas en las que se van a realizar operaciones de siembra y plantación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Entre el momento de la excavación y su utilización en los terrenos donde se realizará la revegetación, han de cumplirse unos procedimientos que garanticen una mínima calidad de estas tierras vegetales.

Esta unidad de obra contempla sólo el mantenimiento de los acopios de tierra vegetal, el transporte a las zonas de destino y la reextensión sobre dichas zonas, pues las operaciones anteriores de excavación, transporte y formación de los depósitos en artesas o caballones están incluidos en las unidades de obra de excavaciones.

Las tierras vegetales extraídas se apilarán formando caballones o artesas, cuya altura se promediará en 1,50 m, sin exceder nunca de los 2 m, manteniéndose, de este modo, las condiciones aeróbicas necesarias y evitando la compactación del suelo.

Se evitará el paso de camiones sobre la tierra apilada, incluso los de descarga.

Para modelar la artesa se procurará no emplear maquinaria pesada de obra para no compactar el suelo, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Durante el tiempo de acopio las tierras se someterán a un tratamiento de hidrosiembra y abonado, que evita la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia de la microfauna original.

Las siembras a realizar sobre las tierras vegetales tendrán la misma composición en semillas que las hidrosiembras descritas en el apartado 3.12 de Hidrosiembras del presente Pliego.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Una vez terminadas las superficies que van a ser objeto de reextensión de tierra vegetal, se procederá a su transporte.

Esta operación comienza con la excavación, mediante retroexcavadora o excavadora convencional, el cargado en camión dumper y el vertido sobre los terrenos donde se procederá a sus reextensión.

Cuando el terreno a recubrir presente pendiente, el vertido de la tierra vegetal se realizará desde las zonas superiores, con la finalidad de permitir un mejor reparto por la superficie.

La reextensión se realizará con motoniveladora siempre que las condiciones del terreno lo permitan.

Para la reextensión de las tierras vegetales deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la tierra vegetal. Las zonas afirmadas y en suelos cohesivos hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

Cuando la pendiente del terreno sea elevada, removiendo la capa inferior del suelo se podrá obtener un engranaje o ensamblado con la capa superior del suelo, evitando también el deslizamiento de la capa superior sobre la inferior.

En cualquier caso, las superficies deberán ser lo más llanas posibles, tanto por razones de estabilidad, como para evitar que las aguas de escorrentía arrastren los nutrientes en forma de sales solubles.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Con el fin de obtener la máxima reutilización de las tierras, la reextensión de las tierras vegetales acopiadas se realizará en una capa con un espesor mínimo de 20 cm, aumentando este espesor en zonas de dominio público hasta emplear el máximo posible de la tierra vegetal excavada en la obra.

El resto de tierra vegetal sobrante se transportará a vertedero.

3.11.- Hidrosiembra

Además de contribuir estéticamente a la integración paisajística de las superficies afectadas por las obras, las hidrosiembras tienen un papel fundamental en la lucha contra la erosión, proporcionando al suelo una cubierta continua y rápida que le protege contra los factores adversos causantes de dicha erosión.

La hidrosiembra es una técnica que como su propio nombre indica utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato. Consiste, básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, mulch, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productos coadyuvantes.

Previamente a la hidrosiembra, y dado que las zonas objeto de esta técnica van a ser recubiertas con tierra vegetal, se incorporará el abono de acción lenta con el objeto de evitar reacciones adversas entre el fertilizante y las semillas, conseguir una distribución profunda del abono y evitar una disolución demasiado precoz de los nutrientes.

La hidrosiembra se realizará dando una o varias pasadas sobre las superficies en las que se realiza este tratamiento.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Esta mezcla se proyecta sobre el sustrato (generalmente taludes) mediante una bomba hidráulica acoplada a un depósito, provisto de algún mecanismo de agitación, a través de un cañón o manguera acoplada en su extremo. En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo. Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

Es de gran importancia la inmediatez de las fases de siembra y tapado, y cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

3.12.- Acero en barras para armaduras

La forma y dimensiones de las armaduras y los tipos de acero a utilizar, serán los señalados en los planos. Las armaduras serán preparadas a partir de las hojas de hierros, confeccionadas por el contratista según formato que facilitará la Dirección Facultativa. En ellas se incluirán todas las armaduras de la obra sin excepción, con sus formas y longitudes detalladas suficientemente.

Deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, para lo cual deberán entregarse a ésta por duplicado de forma que no exista posibilidad de confusión al relacionar dichas hojas con los planos.

La preparación, en lo que se refiere a radios, velocidad y método de doblado, seguirá las prescripciones de la instrucción EHE. De forma expresa se prohíbe taxativamente la utilización del soplete para el doblado de las barras. La Dirección Facultativa desechará toda barra que presente fisuras u otros daños en los dobleces.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Las armaduras se almacenarán en obra, sobre una solera de hormigón de forma que no estén en contacto con tierra o barro del suelo, bajo un cobertizo, abrigadas de la lluvia. Salvo los diámetros pequeños, 6 u 8, utilizados como armaduras de reparto, las armaduras ya preparadas para su colocación irán provistas de una placa metálica o de algún dispositivo similar en el que figure el elemento resistente de la obra en el que van a ir colocadas con claridad y detalle suficiente para que no haya confusiones.

Las armaduras se colocarán limpias de grasa, barro y en general cualquier recubrimiento que pueda disminuir su adherencia con el hormigón. La oxidación superficial será admitida cuando no alcance nivel de exfoliación, esté firmemente adherida y la disminución de sección sea despreciable, a juicio de la Dirección Facultativa.

Las armaduras se colocarán de forma que no se desplacen durante la colocación de encofrados, hormigones, etc. para ello, se utilizarán tantas ataduras como sea necesario. Se prohibirá al personal de la obra andar sobre las armaduras, utilizándose para ellos los medios que sean necesarios, (tablones, etc.).

En caso de hormigonado de la zapata en más de una fase de continuidad deberá estar "limpio" de la salpicadura de lechada provocada por el bombeo de la fase anterior, antes de hormigonar la siguiente fase. En caso de no ser así, no se permitirá el hormigonado.

La colocación de las armaduras deberá ser repasada inmediatamente antes del hormigonado, y sólo podrá comenzar esta operación de hormigonado una vez dada la autorización por la Dirección Facultativa.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o entre armaduras que se crucen serán de mortero de cemento suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él. El contratista preparará muestras de los mismos al comenzar las obras, que serán sometidas a la aprobación de la Dirección. Se prohíbe la utilización de tacos de madera o plástico como espaciadores.

En todo caso es aplicable lo señalado en la instrucción EHE, mientras no se contradiga con el presente Pliego, en cuyo caso prevalecerá éste.

3.13.- Cimentaciones

3.13.1.- Plataformas

Las plataformas estarán compuestas por un relleno de núcleo con material de relleno (20 cm) y capa superior con zahorra artificial (20 cm), con nivelación del terreno.

Previamente al montaje de los aerogeneradores, se debe construir una zapata de cimentación en la que quedan embutidos los pernos de anclaje de la torre.

INSTRUCCIONES DE EJECUCIÓN

3.13.2.- Ejecución de cimentaciones

El diseño de la cimentación de cada aerogenerador se adaptará a las características geotécnicas e los suelos sobre los que se ubiquen, pudiendo variar según las zonas. No obstante, el diseño base consistirá en una zapata de planta tronco cónica de dimensiones dadas por el fabricante de los aerogeneradores. Dicha forma geométrica para una misma resistencia al vuelco, necesita menos cantidad de hormigón. En el interior del pedestal se ubicará el carrete de anclaje del fuste del aerogenerador formado por una

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

virola, que lleva soldado un anillo exterior en la parte inferior, y otro anillo interior en la parte superior, en la cual se ubican los agujeros para alojar los tornillos de anclaje del fuste.

3.13.3.- Tolerancias

El sistema de tolerancias a observar en cualquier aspecto de la realización de la obra de la cimentación deberá cumplir lo especificado en el Artículo 96 de la Norma EHE.

3.13.4.- Excavación

Como norma general, se deberá realizar la excavación a la profundidad indicada como se muestra en los planos. Si el Director de Proyecto lo cree conveniente por las características del terreno, se podrá excavar menos profundidad, aunque manteniendo siempre el canto de la zapata embebido en el terreno natural.

El fondo de la excavación se nivelará y limpiará cuidadosamente de partículas sueltas.

La cimentación debe realizarse sobre un fondo seco. Si existe riesgo de afloramientos de agua o inundaciones debe preverse el material adecuado para extraer el agua. Nunca se debe hormigonar si el fondo de la excavación está inundado.

No se debe utilizar maquinaria pesada sobre la excavación terminada.

Si se detectan malas condiciones o agua en cualquier lugar en la excavación, se parará la excavación inmediatamente. Consultar a la dirección de obra antes de continuar.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Para evitar el peligro de que el suelo se ablande durante un período largo de inundación, el trabajo dentro de la excavación deberá comenzar inmediatamente después de que la última parte de tierra en la excavación haya sido retirada.

3.13.5.- Hormigón de limpieza

Hay que compactar el suelo de la excavación y verter una capa de 10 mm. de hormigón de limpieza (HM-15/P/40/IIa+H). Las condiciones estándar a considerar son ambiente húmedo y riesgo de heladas.

El hormigón de limpieza debe estar correctamente nivelado. Una vez hecho esto se dispondrá de la ferralla y se nivelará el carrete por medio de tres tornillos de nivelación. También se estará a lo recogido en la Norma NTE/CSZ-1-2-3-4.

3.13.6.- Cimbras, encofrados y moldes (EHE art. 65)

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos mediante una hoja de control validada, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se consigan superficies cerradas de hormigón. Si son de madera, se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las superficies interiores de encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado, y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón.

El encofrado de los laterales de la cimentación puede evitarse, pudiendo encofrar los lados directamente con la tierra, siempre que la capa de recubrimiento de hormigón alcance un mínimo de 100 mm. y las paredes del pozo puedan mantener por si mismas un ángulo con la horizontal de al menos 70° ($\varphi \geq 70^\circ$).

3.13.7.- Elaboración de ferralla y colocación de armaduras (EHE art. 66)

El trabajo comienza colocando la armadura de refuerzo del fondo en las posiciones adecuadas. La armadura de refuerzo se coloca y se fija al menos 40 mm. por encima de la capa de hormigón de limpieza, después de que ésta haya fraguado.

Se coloca la virola apoyada con las patas en la capa de hormigón de limpieza. La parte más alta de la virola deberá estar completamente horizontal, y esto se consigue ajustando los 3 tornillos de regulación. El trabajo deberá realizarse muy cuidadosamente, para que así no exista riesgo de que la torre quede desequilibrada después del montaje. Como se indica posteriormente en el apartado de control de calidad, la desviación máxima sobre la horizontal no deber ser superior a ± 2 mm.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Después, se colocan las barras en Z debajo de la virola, en ambas partes interior y exterior. La armadura de estrella se colocará a través de los agujeros de la virola, apoyada en las armaduras en Z, y las armaduras en forma de anillo se colocarán por dentro del pedestal. La armadura superior se coloca, con las barras en Z, la armadura de estrella y las barras de refuerzo de laterales como soporte.

Todas las armaduras se deberán sujetar cada dos intersecciones con las armaduras con las que se cruce su eje. El alambre obligatorio deberá ser alambre templado con un diámetro de al menos 1,5 mm.

Considerando la posible corrosión en la virola y en las armaduras, las barras deberán mantenerse sin contacto con la virola. No obstante, debe asegurarse la conductividad eléctrica de la armadura efectuando soldaduras en los puntos indicados en el plano correspondiente.

En ningún caso deben cortarse las armaduras suministradas para la realización de los separadores. Éstos deberán suministrarse independientemente. El número de separadores deber ser el suficiente para asegurar el recubrimiento mínimo de las armaduras especificado en el plano. La distancia máxima entre ellos deber ser la menos de: 50 veces el diámetro de la barra o 100 cm.

3.13.8.- Dosificación del hormigón

El hormigón deberá estar compuesto, mezclado y preparado con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando las limitaciones especificadas en el artículo 68 de la norma EHE. La planta de hormigón deberá lograr las especificaciones indicadas en la denominación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Cualquier aditivo necesario para la utilización del hormigón en ambientes o condiciones especiales debe añadirse sin perjuicio de las características mecánicas del hormigón. Deberá consultarse su utilización con el Director de Proyecto.

3.13.9.- Fabricación y transporte a obra del hormigón (EHE art. 69)

Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características.

El hormigón deberá estar realizado de acuerdo a las demandas establecidas en los planos y en esta instrucción.

El tiempo transcurrido desde la preparación del hormigón en la planta hormigonera y su vertido en la cimentación no deberá exceder en ningún caso de una hora y media. En ningún caso debe añadirse agua para facilitar su vertido. 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 recogidas en la norma EHE, que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

3.13.10.- Puesta en obra del hormigón (EHE art. 70)

Se deberá tener un gran cuidado durante el vertido, especialmente cuando se realice el relleno por la parte interior de la virola. Debe verterse el hormigón por el hueco interior existente entre las terminaciones de las armaduras en estrella que atraviesan la virola y vigilar que no caiga sobre dichas armaduras, para asegurarse de que la virola no se desvía y está en el centro de la base y con la brida superior completamente horizontal.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Las armaduras y la virola deberán estar absolutamente limpias antes del vertido de hormigón. Hay que asegurar el recubrimiento mínimo de las armaduras.

Deberá utilizarse un vibrador y el relleno debajo de la brida y armadura inferiores deberá ser completo para así no tener ningún defecto en ninguna zona.

3.13.11.- Juntas de hormigonado

No se admiten juntas de hormigonado,.

3.13.12.- Hormigonado en tiempo frío (EHE art. 72)

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 cuya temperatura sea inferior a 0°C.

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 0°C.

En los casos en que, por necesidad, se hormigonen tiempos de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas de las características resistentes del material.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del Director de Proyecto.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.13.13.- Hormigonado en tiempo caluroso (EHE art. 73)

Deben tomarse las precauciones necesarias para que el hormigón se mantenga húmedo durante el proceso de fraguado para asegurar la correcta hidratación del cemento. Éstas pueden ser el regado de la losa o el cubrimiento de ésta con una capa de parafina que evite la pérdida de humedad. Cualquier método utilizado deberá ser comprobado y validado por el Director de Proyecto.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización expresa del Director de Proyecto, se adopten medidas especiales.

3.13.14.- Curado del hormigón (EHE art. 74)

Inmediatamente después del relleno, las superficies libres del hormigón se deberán mantener húmedas con algún producto de curado hasta que se realice el relleno de tierra.

El relleno de tierra se puede utilizar como cubierta cuando el hormigón se haya endurecido (después de 24 horas).

El hormigón tiene que aislarse de la pérdida de calor y humedad durante al menos 7 días y 7 noches, tanto en verano como en invierno. Si el relleno de tierra se realiza antes de los 7 días y las 7 noches mencionadas, la parte de cimentación que permanezca visible deberá estar aislada para no perder calor ni humedad.

3.13.15.- Descimbrado, desencofrado y desmolde

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón. Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a ser sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas deberá ser expresamente autorizado por el Director de Proyecto. Se evitará el uso de gasóleo, grasas o cualquier otro producto análogo.

3.13.16.- Tierra de relleno

La virola se protege con pintura por la parte de arriba, en el lado extremo. Antes del rellenado asegúrese que la superficie está intacta. Los posibles daños se solucionar con pintura que proveerá el fabricante.

El relleno de tierra alrededor y sobre la cimentación debe hacerse antes de colocar la torre del aerogenerador.

La tierra que se emplea para el relleno, deberá cumplir las demandas de densidad que se especifican en el proyecto, para asegurar la estabilidad del aerogenerador.

Si la tierra excavada no alcanza un valor de densidad de al menos $1,800 \text{ kg/m}^3$, deberá proveerse un relleno con las características indicadas, teniendo especial cuidado en que no sea agresivo químicamente para el hormigón.

La tierra de relleno deberá ser compactada y se deberán llevara cabo acciones para asegurar su estabilidad y que la escorrentía superficial no la pueda eliminar.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.13.17.- Montaje de la torre y puesta en marcha

Suponiendo la utilización de cemento ordinario Pórtland, la resistencia total del hormigón se alcanza a los 28 días y noches de fraguado. No debe montarse la torre antes de conocer la resistencia del hormigón a 28 días. En el caso de que la resistencia no alcanzara el valor indicado en el plano, deberán aplicarse las consideraciones indicadas en el Artículo 88 de la Norma EHE.

Los valores de resistencia obtenidos a edades inferiores son meramente indicativos. Normalmente, el hormigón deberá alcanzar el 80% de su resistencia a los 7 días después de su vertido.

CONTROL DE CALIDAD DE CIMENTACIONES

3.13.18.- Aspectos generales

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para posterior rotura por un laboratorio independiente de la zona. Las hojas de control deben estar siempre a disposición del Director de Proyecto.

Si la empresa suministradora de cualquier componente o servicio de la obra tiene un Certificado de Calidad reconocido, se admitirán sus hojas de control como válidas .en caso contrario deberá validarse el componente o servicio mediante comprobaciones previas a su utilización.

El control de la ejecución es competencia del Director de Proyecto designado por el promotor.

3.13.19.- Tolerancias de la ejecución (EHE art. 96)

Se debe verificar lo indicado en el punto Apartado 3.15.4. de esta instrucción.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

3.13.21.- Materiales

1.- Control del acero (EHE art. 90)

La modalidad de control será el control normal. No se aceptarán partidas que no lleven el certificado de garantía del fabricante.

Las barras de refuerzo se entregarán por el productor o el importador, el cual debe poseer un sello de calidad reconocido. Las barras de refuerzo que estén curvadas, deberán ser acompañadas por un informe del fabricante indicando el tipo de barra y su fabricación.

Es responsabilidad del contratista revisar en el envío que el tipo y la dimensión de las barras de refuerzo son correctas.

La documentación, albaranes, etc., deberán estar incluidos en el parte de control.

2.- Control del cemento

Los ensayos relativos al control del cemento se realizarán según los Artículos 26 y 81 de la EHE. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

3.- Control de los áridos

Los ensayos relativos al control de los áridos se realizarán según los Artículos 26 y 81 de la EHE. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

4.- Control de la arena

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los ensayos relativos al control de la arena se realizarán según los Artículos 26 y 81 de la EHE. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

5.- Control del agua

Los ensayos relativos al control del agua se realizarán según los Artículos 27 y 81 de la EHE. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

6.- Control del hormigón

Cuando se utilice hormigón realizado fuera de la obra, el control de la composición de éste puede basarse en los resultados del control de calidad de la empresa hormigonera, si está en posesión de un sello de calidad reconocido.

Se debe realizar un control estadístico según las directrices de la norma EHE, de la resistencia y consistencia del hormigón.

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro de la cual se entregará una copia a Director de Proyecto. Deberá indicar todas las condiciones en las que se ha fabricado y transportado el hormigón.

La fabricación del hormigón deber cumplir las especificaciones de los Artículos 30 y 39 de la norma EHE. El control debe llevarse a cabo según los Artículos 82 a 89 de la citada norma. La modalidad de control será el control estadístico.

Se deben recoger muestras de 4 camiones por cada cimentación, escogidos aleatoriamente. De las muestras de cada camión se obtendrán 6 probetas.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Se realizarán ensayos de compresión para cada camión conforme a la siguiente tabla:

Probeta	Fecha rotura
1	7 días
2	7 días
3	28 días
4	28 días
5	Reserva
6	Reserva

Una vez conocidos los resultados de resistencia de las 8 probetas (2 por camión) a 7 días, se obtendrá la resistencia característica estimada, f_{est} conforme a lo indicado en el art. 88.4 de la norma EHE. Este cálculo viene explicado en el registro de inspección de referencia (5).

Como norma general, no se dará comienzo al montaje del aerogenerador hasta que se conozcan los resultados de la resistencia de compresión a 28 días y sean satisfactorios. Si el Director de Proyecto lo estima conveniente, se podrá proceder al montaje 21 días después del hormigonado conforme a lo indicado en los puntos siguientes, tomando como base los resultados obtenidos de f_{est} :

1. Si los ensayos a 7 días dan como mínimo el 80% de la resistencia característica de proyecto (240 MPa para el hormigón H-300) y a 21 días como mínimo 90% (270 MPa para el hormigón H-300), se podrá montar la cimentación a 21 días.
2. Si a 7 días no alcanza como mínimo el 80% o a 21 días el 90%, se medirá la resistencia a 28 días.
3. Si la resistencia a 28 días alcanza como mínimo el 90% de la resistencia característica, se podrá montar la cimentación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

4. Si la resistencia a 28 días es inferior al 90% de la resistencia característica, se consultará con el departamento de ingeniería de GE.

7.- Control de las armaduras

Deberá realizarse según los artículos 31º y 91º de la norma EHE.

8.- Control de la virola de cimentación

Deberá realizarse un control visual de la virola para comprobar que todo es correcto. La zona pintada deberá ser todo el interior y al menos 500 cm. de la zona superior exterior.

La virola de cimentación debe recibirse junto a su registro de conformidad correspondiente.

3.13.21.- Excavación

Deberán comprobarse sus dimensiones para que pueda procederse a la realización de la cimentación.

3.13.22.- Encofrado

En las partes en las que haya que realizar un encofrado distinto del terreno, deberán inspeccionarse los encofrados para asegurarse de que están libres de suciedad o incrustaciones.

3.13.23.- Colocación de armaduras (EHE art. 31 y 66)

El Director de Proyecto deberá comprobar en cada zapata que la armadura se compone del número de barras indicado en el plano de la cimentación y que sus respectivos diámetros son los correctos.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

La colocación de las armaduras deberá ser verificada antes del vertido del hormigón. Deberá incluir el control de: tipo correcto de refuerzo, dimensión y cantidad. Las barras de refuerzo deben estar curvadas, colocadas y sujetas correctamente, y el recubrimiento cumplir las condiciones especificadas en esta Instrucción.

3.13.24.- Colocación de la virola

El contratista es responsable de que cualquier punto de la brida superior de la virola de cimentación esté dentro de ± 2 mm. desde el nivel horizontal y de que la forma circular se conserve.

3.13.25.- Hormigonado

El parte de control deberá dar información sobre:

1. Temperatura del hormigón y el aire en referencia al vertido en invierno.
2. Las diferencias de temperatura en el hormigón.
3. El tiempo para comenzar y terminar las diferentes secuencias de los vertidos y posibles interrupciones.
4. Hora de retirada del encofrado.
5. Inspección de la resistencia del hormigón.

3.13.26.- Trabajos finales

Se debe verter la tierra de relleno y compactarla. La densidad de compactación debe alcanzar al menos $1,800 \text{ kg/m}^3$.

3.14.- Unidades no incluidas en el presente Pliego

Las Unidades de las obras que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, con las reglas de

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señales la Dirección Facultativa.

3.15.- Medios auxiliares

El contratista, a la vista de las excavaciones, determinará si procede la entibación de éstas bajo su responsabilidad, siendo de su cuenta y riesgo las entibaciones antedichas, los andamios, cimbras, aparatos y demás medios auxiliares de la construcción, no cabiéndole por tanto a la dirección de Obra responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra o insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En todos los trabajos, el contratista deberá disponer los medios precisos para ejecutar las Uds. de Obra con arreglo a las normas de buena construcción y lógica ejecución.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

4.- PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS

4.1.- Ensayos

La dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el contratista podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por pruebas indicadas serán a cargo del contratista.

Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del contratista.

4.2.- Plazo de garantía

Salvo disposición establecida concretamente en las Condiciones de Contratación o Adjudicación de las Obras, el plazo de garantía será de un (1) año.

Durante el plazo de garantía, el contratista queda obligado a la conservación total de las obras realizando a su cargo todas las reparaciones y operaciones de conservación necesarias.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Durante este plazo, el contratista, queda obligado incluso a la vigilancia de las obras y la reposición o reparación de piezas y elementos deteriorados o robados.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1.- Generalidades

5.1.1.- Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones, se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de la obra correspondientes, a menos que se excluyan de forma expresa.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas, energía y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean precisas para que las unidades de obra terminadas puedan ser aprobadas con arreglo a lo especificado en la documentación de contrato de este Proyecto y especialmente todos los materiales, medios, y operaciones que sean necesarios para garantizar la seguridad de la obra, del tráfico y del personal operario.

5.1.2.- Obras incompletas

Cuando por rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que puedan pretenderse la valoración de las unidades de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los cuadros o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

5.1.3.- Obras no especificadas

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en el presente Proyecto, se tendrán en cuenta los precios asignados a obra o materiales análogos si los hubiese, y cuando no, se discutirán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa de las obras y el contratista sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la contratación de obras públicas.

5.2.- Medición y abono

5.2.1.- Desbroce, tala y limpieza

El despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) de proyección horizontal a la superficie realmente desbrozada.

El volumen de roca excavado al ejecutar esta unidad se medirá y abonará según lo incluido en el Apartado 5.2.4., "Excavaciones localizadas en cimentaciones y zanjas".

5.2.2.- Excavación de la explanada

La excavación se medirá y abonará por m³ A los efectos de medición y abono se considerará como excavación en la explanación, la realizada en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente. del presente Pliego.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles del terreno antes y después de realizar esta unidad y sin contabilizar los excesos de excavación que la Dirección Facultativa de las obras no califique como excesos justificados.

Los perfiles iniciales se tomarán antes de realizar las operaciones de despeje y desbroce.

5.2.3.- Excavaciones localizadas en cimentaciones y zanjas

A los efectos de medición y abono las excavaciones localizadas se clasificarán en excavación en zanjas o pozos y excavación de emplazamientos y cimientos.

Se considerará como excavación en emplazamiento y cimientos, las excavaciones necesarias para la construcción de sumideros, cimientos, y obras de fábrica, las que se efectúen con máquina se considerarán excavaciones en zanja.

Se considerarán como excavaciones en zanja o pozo las excavaciones necesarias para alojamientos de, tubos, tuberías, excavaciones lineales análogas, pozos de registro y arquetas.

Al realizar la medición no se contabilizarán las excavaciones cuyo coste está incluido en el precio de otras unidades.

Esta unidad se medirá y abonará por m³ o ml. Aplicando según el caso los precios que figuran en presupuesto, incluso transporte de productos a vertedero o depósito con entibación y agotamiento. Los precios incluyen igualmente agotamientos, entibaciones y transporte de productos sobrantes a vertedero.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

La medición se realizará independientemente para cada uno de estos tipos de excavación localizada y en todo caso por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar las operaciones necesarias.

Al tomar los perfiles finales no se contabilizarán los excesos de excavación que la Dirección Facultativa haya calificado como excesos no justificados de obra.

Los precios para esta unidad incluyen:

- La excavación y carga de los productos extraídos.
- El transporte de dichos productos a vertedero o acopio, incluso en el caso de que sea necesario un acopio de intermedio o a puntos de empleo.
- Las entibaciones y agotamientos necesarios.
- Todas las operaciones complementarias y medios auxiliares necesarios para la ejecución de estas unidades de obra y para la sustentación de cualquier tipo de conducción existente.
- La preparación de las superficies de asiento resultante, consistente en el escarificado y la compactación de la misma.
- El perfilado de dicha superficie.

5.2.4.- Rellenos localizados

Los rellenos localizados se medirán por m³ y se abonarán al precio correspondiente del cuadro de precios, que será aplicable aún en el caso de que el contratista haya utilizado material procedente de préstamos.

La medición se realizará por diferencia entre perfiles tomados antes y después de realizar la unidad y deduciendo el volumen desalojado por lo elementos para cuyo alojamiento se haya realizado la excavación correspondiente al relleno de los excesos no justificados de excavación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

El precio para esta unidad comprende lo materiales, su transporte, colocación y empleo, la humectación y compactación en tongadas y las operaciones necesarias para que la unidad quede completamente terminada.

5.2.5.- Terraplén

El terraplén se medirá por m³ y se abonará al precio que figura en el cuadro de precios para "m³" de terraplén compactado con productos procedentes de excavación.

La medición se realizará, por diferencia entre perfiles tomados antes y después de realizar la unidad sin contabilizar los excesos de obra que la Dirección Facultativa de las obras califique como excesos no justificados.

El precio antes citado, incluye la colocación, empleo de los materiales, la preparación de la superficie de asiento, la humectación y compactación en tongadas y el reperfilado de explanada resultante, y en general, todas las operaciones necesarias para que el terraplén quede completamente terminado, incluidos los últimos 50 cm de suelo seleccionado tal y como se especifica en el PG3/75.

5.2.67.- Extendido de tierra vegetal

El extendido de tierra vegetal se medirá por m² con un espesor de 30 cm cuando así se indique expresamente y se abonará a los precios acordados.

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar la unidad sin contabilizar los excesos de obra que la Dirección Facultativa de las obras califique como excesos no justificados.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los precios antes citados incluyen los materiales necesarios, su transporte, colocación y empleo, y en general todas las operaciones necesarias para que el extendido de tierra vegetal quede totalmente terminado.

5.2.7.- Base

La base granular se medirá por los metros cúbicos (m³) de zahorra natural o artificial realmente colocados, medidos después de su compactación y de acuerdo al perfil tipo de obra, dentro de los límites indicados u ordenados por la Dirección Facultativa de las obras, por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de la ejecución de la unidad y se abonarán al precio que figura en el cuadro de precios 1º 1, que incluye los materiales necesarios y su empleo, la preparación de la superficie resultante y en general, todas las operaciones necesarias para que la base quede completamente compactada y terminada.

5.2.8.- Caños y embocaduras

Los caños se medirán en metros (m) de longitud entre trasdós de las obras de embocaduras y pozos intermedios, si los hubiera.

Las embocaduras se medirán en unidades (ud) comprendiendo, cada uno de ellas, dos aletas; los tímpanos e impostas; la solera entre aletas y el rastrillo en que termina la solera.

5.2.9.- Encofrados

Los encofrados necesarios se medirán por m² de superficie realmente encofrada.

5.2.10.- Hormigones

Los distintos tipos de hormigones se medirán según los planos, y se abonarán de acuerdo con los cuadros de precios.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

En el caso en que la Dirección Facultativa haya exigido la utilización de cemento resistente a los sulfatos, el hormigón se considerará como hormigón resistente a los sulfatos.

Los precios de los hormigones incluyen el cemento (cualquiera que sea la dosificación utilizada), las adiciones y todos los materiales necesarios, su fabricación, transporte y puesta en obra, vibrado, así como el coste de todas las operaciones necesarias para que la unidad quede totalmente terminada.

5.2.11.- Armaduras

Las armaduras se medirán por kg y se abonarán al precio que figura en el presupuesto correspondiente para "kilogramo de acero ordinario empleado en armaduras" y para "kilogramo de acero especial empleado en armaduras".

El peso se determinará aplicando a la longitud de las barras realmente colocadas en obras, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección Facultativa, el peso por unidad de longitud que fijen los catálogos de fabricación.

Al realizar la medición no se contabilizarán el alambre de atadura, ni los excesos de longitud debidos a solapes no indicados en los planos, ni los recortes, que se considerarán incluidos en los precios unitarios.

5.2.12.- Juntas en obra y elementos de hormigón

Los costes ocasionados por la construcción de juntas en soleras, y de todos los elementos y obras de hormigón se considerarán incluidos en los precios de las unidades que han exigido su construcción, comprendiendo los materiales

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

utilizados encofrados de sujeción y todas las operaciones y elementos necesarios para su total terminación.

5.2.13.- Obras de hormigón

Los elementos y obras para los cuales no figure precio unitario en el presupuesto, se medirán y abonarán por las unidades que los componen, y de acuerdo con las condiciones establecidas en los apartados correspondientes y las que se indican a continuación.

Estos precios incluyen las unidades elementales que los componen que no será objeto de abono independiente, salvo en los casos en que estén excluidas específicamente en este Pliego de Condiciones.

Tampoco serán objeto de abono independiente los hormigones y otras unidades elementales, que estén incluidos en estos precios unitarios.

5.2.14.- Canalizaciones para conducciones eléctricas

Las canalizaciones se medirán en metros lineales realmente construidos de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección Facultativa de las obras.

Los distintos tipos de canalización se abonarán a los precios que figuran en el presupuesto para metros lineales de cada uno de ellos.

Las arquetas se medirán por unidad; incluyen en el precio de excavación, los rellenos, hormigones, tapas y en general todos los materiales y operaciones necesarias para que la arqueta quede completamente terminada.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

5.2.15.- Señalización vertical

La señalización provisional de las obras durante su ejecución no será objeto de abono independiente y su coste se considerará incluido en los precios de las distintas unidades de obra y en el capítulo de seguridad y salud.

Las señales definitivas se medirán por unidades y se abonarán a los precios que figuran en el presupuesto para cada uno de los distintos tipos. Este precio incluye el suministro y montaje de las señales, postes y accesorios y la construcción de los macizos de anclaje.

5.2.17.- Lámina de geotextil

La lámina de geotextil se medirá y abonará por metros cuadrados (m²). Dentro del precio se incluye el suministro, manipulación, colocación y fijación de la lámina, solapes, recortes y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta colocación.

6.- RECEPCIÓN DE LA OBRA

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Pliego de Condiciones	
	Septiembre 2022	Rev 00

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIAR

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

CAPITULO 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

INDICE

1.	MEMORIA.....	2
1.2.	Datos Generales.....	2
2.1.	Riesgos Durante las Distintas Fases de la Ejecución de la Obra.....	3
2.1.1.	Planificación de la Seguridad en Movimiento de Tierras.	3
2.1.2	Planificación de la Seguridad en Cimentaciones.....	5
2.1.3.	PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	6
2.2.	Maquinaria y Herramientas de Obra.	7
2.2.1	Maquinaria en General a Emplear en Obra.	8
2.2.2.	Maquinaria Para el Movimiento de Tierras.	10
2.2.3.	Vibrador de Hormigón.....	11
3.	LOCALIZACION E IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES EN LA OBRA QUE NO PUEDEN SER EVITADOS, MEDIDAS PREVENTIVAS.....	14
4.1.1.	legislación Vigente Aplicable en las Obras.	15
4.1.2.	Aplicación de la Normativa, Responsabilidades.	15
4.1.3.	Organización y Documentación de la Seguridad en Obra.....	21
4.1.	Condiciones Técnicas de los Equipos de Protección.....	24
4.2.	Condiciones Técnicas de la Maquinaria.....	25

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

1. MEMORIA

1.1. Antecedentes y Objeto

Tal como se dice en el art.4 del RD. 1627/97, el Promotor de una obra estará obligado en fase de redacción del Proyecto de ejecución de obra a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Este Estudio de Seguridad y Salud, redactado durante la fase de redacción del Proyecto establece, las previsiones respecto a Prevención de riesgos y accidentes laborales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Salud de los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a las Empresa Constructoras, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la Prevención de Riesgos Laborales facilitando el desarrollo del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD o de LOS PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra, bajo el control del Coordinador de Seguridad o de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 del 24 de Octubre de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la obras de Construcción.

1.2. Datos Generales

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta por encargo de:

- Parque Eólico Puerto Real I, S.L.U.

Y está redactado por:

- JUAN A. PEÑA HERRERO

El presente Estudio forma parte del Proyecto:

- *Proyecto Técnico Administrativo, Modificación de la Subestación Cortijo de Guerra 66/20 kV Para Conexión de una Instalación de Hibridación "PSF C.Hybrid Pepri 9,92 MWp / 7,99 MWn" con el "P.E Cortijo de Guerra I 42 MW"*

Redactado por:

- JUAN A. PEÑA HERRERO

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS

2.1. Riesgos Durante las Distintas Fases de la Ejecución de la Obra

A continuación, se presenta el análisis de riesgos realizado para cada una de las fases de ejecución a las que hace referencia el Proyecto al que pertenece el presente Estudio.

Se establece para cada fase un bloque tipo de acuerdo a los siguientes apartados:

- A. Descripción de los trabajos
- B. Riesgos más frecuentes.
- C. Sistemas de Protección Colectiva.
- D. Equipos de Protección Individual.

Las fases en las que se ha dividido el proyecto son las siguientes:

- 2.1.1. Movimiento de Tierras.
- 2.1.2. Cimentaciones
- 2.1.3. Instalación de Electricidad.

2.1.1. Planificación de la Seguridad en Movimiento de Tierras.

A. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos de movimiento de tierras se realizarán por medios mecánicos, tanto los de desbroce, excavación, carga, extendido y compactado, así como los de transporte y descarga, tanto en viales, zanjas y cimentaciones.

Dichos trabajos se refieren tanto a un desbroce para la eliminación de la capa vegetal y limpieza de los escombros como para todos aquellos trabajos de excavación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

B. RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Generación de Polvo.
- Ruido.
- Hundimiento de la Maquinaria

C. SISTEMA DE PROTECCION COLECTIVA. SPC.

- La coronación de los muros de contención, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, como mínimo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 0,75 metros como mínimo del borde de coronación del muro. Independientemente del vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- No se realizará mas Excavación que la indicada.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.

D. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. EPI.

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- chaleco reflectante para peatones en áreas de vehículos.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

2.1.2 Planificación de la Seguridad en Cimentaciones.

A. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos de cimentación comienzan una vez realizados los pozos y replanteados los ejes de las zapatas. Se colocarán las parrillas de acero en los fondos de las zapatas, previo vertido y nivelación del hormigón de limpieza.

El hormigonado se efectuará en la medida de lo posible directamente desde camión. La recepción y acopio de las "armaduras" de la cimentación se efectuará en lugares determinados y señalizados.

El terreno habrá sido preparado para recibir transporte de alto tonelaje.

El montaje y armado del acero, a pie de obra se realizará por equipo de Ferrallas especializado.

B. RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Atropello por maquinaria de movimiento de tierras.
- Atropamientos por giros de la excavadora.
- Caídas de altura a los pozos de cimentación.
- Daños en la colocación del encamillado. Cortes, golpes.
- Cortes, rasguños o golpes por el manejo de la ferralla.
- Daños causados por vertido de hormigón: dermatitis, malas posturas, sobreesfuerzos.
- Riesgo de electrocución por manejo de vibradores eléctricos.

C. SISTEMA DE PROTECCION COLECTIVA. SPC.

- Señalización acústica de marcha atrás en vehículos.
- Acotación de zona de trabajo de maquinaria pesada. Prohibición de circulación de personas en el área de trabajo.
- Barandillas de protección en huecos o balizado adecuado a una distancia

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

no menor de 1,5 metros del borde del pozo.

- Durante el izado de armaduras, estará prohibida la permanencia del personal, en el radio de acción de la máquina.
- Comprobación previa del estado de la maquinaria a utilizar.

D. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. EPI.

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Botas de goma de caña alta y gafas antipartículas para extendido de hormigón.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

2.1.3. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Los trabajos de instalación eléctrica serán los de tendido de cables y conexionado de los mismos a las celdas de cada aerogenerador.

Se realizarán siempre por personal especializado.

B. RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Caídas al mismo nivel por uso indebido de escaleras.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

C. SISTEMA DE PROTECCION COLECTIVA. SPC.

- Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano.
- Realizar las conexiones sin tensión.
- Realizar las pruebas con tensión solo una vez acabada la instalación.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. EPI.

- Casco.
- Guantes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

2.2. Maquinaria y Herramientas de Obra.

La inclusión de Maquinaria en obra hoy día es necesaria, son máquinas imprescindibles para el desarrollo técnico de la obra, tienen que cumplir los RD de Máquinas, y de Equipos de Trabajo, garantizan más seguridad, rapidez, y comodidad, siendo hoy imprescindibles en cualquier obra.

A continuación, se presenta el análisis de riesgos realizado para cada una de las máquinas y herramientas que se prevé que se utilizarán en la presente obra.

Se establece para cada fase un bloque tipo de acuerdo a los siguientes

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

apartados:

- A. Riesgos más frecuentes.
- B. Sistemas de Protección Colectiva.
- C. Equipos de Protección Individual.

Los medios auxiliares que se prevé utilizar en la obra son las siguientes:

- 2.2.1. Maquinaria en general.
- 2.2.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.
- 2.2.3. Sierra circular de mesa.
- 2.2.4. Vibrador.
- 2.2.5. Maquinaria herramienta en general.

2.2.1 Maquinaria en General a Emplear en Obra.

A. RIESGOS MAS FRECUENTES EN EL USO DE MAQUINARIA.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas (Humos, Ruidos, Vibraciones).
- Explosión e incendios.
- Atropellos y Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

B. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

Los motores eléctricos estarán cubiertos de Carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica.

- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por Carcasa protectoras anti-atrapamientos.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: **"MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR"**.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- No pasarán las cargas suspendidas por las Grúas, en su radio de giro, donde se encuentren personas u operarios.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "Pestillo de seguridad".
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de TT.

C. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL. EPI.

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón de Seguridad, dependiendo de la máquina o herramienta.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

2.2.2. Maquinaria Para el Movimiento de Tierras.

A.- RIESGOS MAS COMUNES EN EL USO DE MAQUINARIA PARA EXCAVACIONES.

- Vuelcos y Atrapamientos.
- Choques entre Máquinas.
- Atropellos a personas y Atrapamientos.
- Ruido, Vibraciones, y Polvo ambiental.
- Caídas al subir y bajar de las Máquinas.

B. SISTEMA DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC

- Las máquinas de M.T, estarán dotadas de:
 - Faros de marcha hacia adelante y de retroceso.
 - Retrovisores en ambos lados.
 - Sonido o pitido de marcha atrás, y luminoso tipo ambulancia.
 - Pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
 - Extintor y Pequeño botiquín.
- Las máquinas de M.T, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- **Se prohíbe en OBRA:**
 - Trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
 - El transporte de personas sobre las máquinas de MT, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
 - La realización de replanteos de obra o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el MT.
 - El acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

- Se señalará la zona de trabajo.
- No se usarán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Los conductores NO abandonarán las Máquina con el motor en marcha, con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- NO se transportará, o izarán personas en el interior de la cuchara.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos ozanjas próximos al lugar de excavación.
- No se utilizará la Retroexcavadora como una Grúa, para la introducción de armaduras, embebidos, etc., en el interior de las zapatas.

C.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LOS CONDUCTORES.

- Casco (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Zapatos de Seguridad
- Cinturón antivibratorio (Según los casos).

2.2.3. Vibrador de Hormigón.

A.-RIESGOS MAS COMUNES.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. SPC.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización y desconectando de la fuente de alimentación.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.EPI.

- Ropa de trabajo.
- Casco.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

2.2.4 Máquinas-Herramienta en General. (Taladros, Rozadoras, Sierras, etc.)

A. RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Golpes y Cortes por proyección de fragmentos.
- Quemaduras.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

- Las máquinas-herramientas eléctricas, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- No se dejarán herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL. EPI.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad, en todos los trabajos de altura.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

3. LOCALIZACION E IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES EN LA OBRA QUE NO PUEDEN SER EVITADOS, MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. Riesgos Graves de Sepultamiento.

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIONES.

- Debido al tipo de terreno y a la gran extensión del Movimiento de Tierras, y aunque la profundidad de excavación no es importante hay que acotar la zona y tantear el terreno después de un cambio de las condiciones meteorológicas en el momento de la realización de la excavación.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- Realización de Inspección de los terrenos.
- Observar cada mañana el estado de las paredes.
- No trabajar en tiempo lluvioso.
- Entibación en caso necesario durante la excavación y cimentación.

3.2. Riesgos por Exposición a Agentes Higiénicos.

- Durante la realización toda la realización de la obra.

Ruido, Vibraciones, Temperatura, Radiaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- Uso de Equipos de Protección Individual.
- Estudiar la ubicación de los tajos.
- Formar a los trabajadores.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

4. PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. Normativa de Aplicación al Estudio de Seguridad

4.1.1. legislación Vigente Aplicable en las Obras.

- ◆ Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ◆ Ley 54/2003, de reforma del Marco Normativo de la prevención de Riesgos Laborales.
- ◆ R.D. 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ◆ R.D. 1627/97, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- ◆ RD. 485/97, sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ◆ RD. 487/97, sobre Manipulación de Cargas.
- ◆ RD. 488/97, sobre Equipos de Pantalla de Visualización de Datos.
- ◆ RD. 664/97, sobre Protección sobre los Agentes Biológicos.
- ◆ RD. 665/97, Protección sobre Agentes Cancerígenos.
- ◆ RD. 773/97 sobre Equipos de Protección Individual.
- ◆ RD. 1215/97 sobre Equipos de trabajo.
- ◆ Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a los artículos: 169 en adelante.
- ◆ Estatuto de los Trabajadores. (BOE 14/03/80)
- ◆ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002
- ◆ Reglamento de Aparatos Elevadores (BOE14/06/77)
- ◆ RD. 1435/92, SOBRE MAQUINARIA. (BOE 11/12/92)
- ◆ RD. 2177/96, Norma Básica, Condiciones de Protección contra Incendios. NBE-CPI-96.
- ◆ Normas Tecnológicas de la Edificación. NTE.

4.1.2. Aplicación de la Normativa, Responsabilidades.

En cumplimiento de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, realizarán la actividad preventiva de la siguiente forma.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

4.1.2.1 Organización de la Actividad Preventiva de las Empresas.

SERVICIO DE PREVENCIÓN.

Tendrán un Servicio de Prevención, Propio, Mancomunado o Ajeno.

Se entiende como Servicios de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores, y a sus representantes y a los órganos de representación especializados (art. 31. Ley 31/95).

DELEGADO DE PREVENCIÓN.

Tendrán uno o varios delegados de Prevención, en función del número de trabajadores de su Empresa.

Siendo éstos los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes de los trabajadores, con arreglo a la escala establecida en el art. 35.2 de la Ley 31/95 y los criterios señalados en el art. 35.3 del citado texto legal.

RECURSO PREVENTIVO.

Medios presentes habitualmente en obra con recursos y capacidad suficiente para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, tal y como desarrolla el art. 32bis de la Ley 54/2003.

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Si la Empresa es mayor de 50 Trabajadores, se nombrará un Comité de Seguridad y Salud en los términos descritos en la Ley 31/95 y el RD. 39/97 de los Servicios de Prevención.

VIGILANCIA A LA SALUD

Las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, tendrán realizado el Reconocimiento Medico, por entidad especializada, dando respuesta a la obligación del Empresario de Vigilancia a la Salud de los trabajadores.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

FORMACION DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA PREVENTIVA

Las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, realizarán el deber de Formar e Informar a sus trabajadores, por un Centro acreditado, Servicio de Prevención, Fundación Laboral de la Construcción.

INFORMACION DE LOS TRABAJADORES SOBRE EL RIESGO.

Las Empresas contratistas intervinientes en la obra, ya sean Contratista Principal o Subcontratista, tendrán realizada la Evaluación Inicial de Riesgos, y el Plan de Prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar del resultado de los mismos a los trabajadores o a sus representantes.

4.1.2.2 Reuniones de Coordinación de Seguridad.

Cuando en un mismo Centro de trabajo (OBRA) desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- ❑ Todas las empresas tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva.
- ❑ El Empresario titular del Centro de trabajo, tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (Subcontratas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.
- ❑ La Empresa principal tiene la obligación de vigilar que los Contratistas y Subcontratistas cumplan la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo, tienen también un deber de cooperación, información e instrucción (Art. 28 Ley 31/95).

4.1.2.3 Coordinador de Seguridad y Salud Durante la Ejecución de la Obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra deberá ser nombrado por el **Promotor** en todos aquellos casos en los que interviene MAS de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra son, según el R.D. 1627/97, las siguientes: "Art. 9

- a) **Coordinar la aplicación** de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) **Coordinar las actividades** de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley 31/95.
- c) **Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista** y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra se compromete a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proyecto. Cualquier divergencia entre ellos será presentada ante el promotor.

4.1.2.4 Principios Generales Aplicables Durante la Ejecución de la Obra.

Art. 10 de RD. 1627/97

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/95 de PRL, se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- f) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- g) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

4.1.2.5 Deberes de Información del Promotor, de los Contratistas y Otros Empresarios.

Las funciones a realizar por el Coordinador de Seguridad y Salud se desarrollarán sobre la base de los documentos del Plan de Seguridad, Proyecto de Ejecución y del contrato de obra.

El Promotor, el Contratista y todas las empresas intervinientes contribuirán a la adecuada información del Coordinador de Seguridad y Salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas, o bien proponiendo medidas alternativas de una eficacia equivalente.

4.1.2.6 Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas.

(Art. 11 de RD. 1627/97)

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a aplicar los Principios de la acción preventiva que viene expresada en el Art.15 de la Ley 31/95 de PRL, y en particular, las tareas o actividades indicadas en el citado Art. 10 del RD. 1627/97

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y cumplir y hacer cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y, en particular, las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97, durante la ejecución de la obra, así como informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

También están obligados a atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Serán también responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en su respectivo Plan de seguridad y salud, incluyendo a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, según establece el apartado 2 del art. 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista o a los subcontratistas.

4.1.2.7 Obligaciones de los Trabajadores Autónomos y de los Empresarios que Ejercen Personalmente una Actividad Profesional en la Obra.

(Art. 12 de RD. 1627/97)

Los trabajadores están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley 31/95 de PRL, y en particular, desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 de RD. 1627/97.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra que establece el anexo IV del RD. 1627/97.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2, de la Ley 31/95 de PRL
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Art. 24 de la Ley 31/95 de PRL, participando en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
- e) Utilizar los Equipos de trabajo de acuerdo a lo que dispone el RD. 1215/97.
- f) Escoger y utilizar los EPI, Equipos de Protección Individual según prevé el RD.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

773/97.

- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la dirección facultativa.
- h) Cumplir lo establecido en el Plan de seguridad y salud.

La maquinaria, los apartados y las herramientas que se utilicen en la obra, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el empresario pondrá a disposición de sus trabajadores.

Los trabajadores autónomos y los empresarios que desarrollan una actividad en la obra han de utilizar equipamientos de protección individual conformes y apropiados al riesgo que se ha de prevenir y al entorno de trabajo.

4.1.2.8 Responsabilidad, Derechos y Deberes de los Trabajadores

Las obligaciones y derechos generales de los trabajadores son:

- ❑ El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a seguridad y salud.
- ❑ El deber de indicar los peligros potenciales.
- ❑ La responsabilidad de los actos personales.
- ❑ El derecho de ser informado de forma adecuada y comprensible, y a expresar propuestas en relación a la seguridad y a la salud, en especial sobre el Plan de Seguridad.
- ❑ El derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el Art. 18 de la Ley 31/95 de PRL.
- ❑ El derecho a dirigirse a la autoridad competente.
- ❑ El derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

4.1.3. Organización y Documentación de la Seguridad en Obra

4.1.3.1 Promotora de las Obras

El carácter social de las funciones contenidas en éste Estudio de Seguridad y Salud, impone una colaboración plena entre la Promotora y la Empresa

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

Constructora Principal y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratas, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación.

La Propiedad, está obligada a abonar a la Empresa Constructora, previa Certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

4.1.3.2. Constructora Principal.

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del **Plan de Seguridad y Salud**, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud **SE APROBARA**, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

4.1.3.3. Subcontratistas.

Las Empresas Constructoras, que sean Subcontratistas, según el (Art.2 Definiciones. del RD. 1627/97) vienen obligada a Conocer, Adherirse, y Cumplir las directrices contenidas en el **Plan de Seguridad y Salud**, realizado por la Constructora o Empresa Principal, y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

4.1.3.4 Dirección de la Obra y Coordinación de Seguridad.

La Dirección Facultativa considerará el **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**, como parte integrante de la Ejecución de la Obra, correspondiendo al CORDINADOR DE SEGURIDAD.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista o Contratistas según el caso.

4.1.3.5 Planes de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de los trabajos en la obra, si existe un único Contratista

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

Principal o Varios Contratistas o empresarios, o Trabajadores autónomos si tienen empleados en la obra, o el Promotor si contrata directamente trabajadores autónomos, habrán de presentar al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución, para su **Aprobación**, un Plan de Seguridad y Salud, preparado en base al Estudio de Seguridad y Salud y al Proyecto de Ejecución de Obra..

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, comunicará la existencia del Plan de Seguridad y Salud, APROBADO a la Dirección Facultativa de la obra.

4.1.3.6 Libro de Incidencias

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento el Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias, habilitado al efecto por el Colegio Oficial correspondiente al Coordinador designado.
2. El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la dirección facultativa.
3. Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el COORDINADOR en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, estarán obligados a remitir, **en el plazo de veinticuatro horas**, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra.

4.1.3.7 Aviso Previo

En las obras incluidas en el término de aplicación del RD. 1627/97, el **PROMOTOR** deberá efectuar un AVISO PREVIO a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El AVISO PREVIO se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/97 y **deberá exponerse en la obra de forma visible**, actualizándose si fuera necesario con la finalidad de declarar los diferentes aspectos que asumen responsabilidad de cara al cumplimiento de las condiciones de trabajo

4.1.3.8 Seguros de Responsabilidad Civil.

Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables dispongan de cobertura

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial como constructores por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las Subcontratas.

El Contratista PRINCIPAL viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra.

4.1.3.9 Formación e Información a los Trabajadores

Todo el personal que realice su cometido en las fases de Cimentación, Estructura, Albañilería en general y Oficios diversos, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por los Delegados de Prevención recomendándose su complementación por instituciones tales como Fundación Laboral de la Construcción, Servicios de Prevención, Gabinetes especializados.

Por parte de la Dirección de la empresa constructora en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, y del Coordinador de Seguridad, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea de obra y para la utilización de los Medios Auxiliares y Maquinaria que se vaya a emplear.

4.1. Condiciones Técnicas de los Equipos de Protección

- ❑ Todas las prendas de Protección Individual (EPI) o elementos de Protección Colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- ❑ Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- ❑ Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el RD. 773/97.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

4.2. Condiciones Técnicas de la Maquinaria

- o Se cumplirá lo establecido en el RD.1495/86 en el que se aprueba el Reglamento de la Seguridad en las Máquinas, y el RD.1215/97 sobre Utilización de Equipos de Trabajo vinculados a emplear en los distintos tajos vinculados a este Centro.
- o Todo Equipo Trabajo y Máquinas que se emplee en esta obra, irá acompañado de:
 - ◆ Instrucciones de USO, extendidas por el fabricante o importador.
 - ◆ Instrucciones técnicas complementarias.
 - ◆ Normas de Seguridad de la Maquinaria.
 - ◆ Placa de Identificación.
 - ◆ Contraseña del marcado "CE" y Certificación de Seguridad.
- o Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - a) Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - b) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - c) Utilizarse correctamente.
- o Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de sierras y manipulación de materiales deberán recibir una Formación especial.
- o Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de sierras y manipulación de materiales.
- o Cuando sea adecuado, **las maquinarias para Movimientos de Tierras** y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.
- o En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio de Seguridad y Salud	
	Septiembre 2022	Rev 00

mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIAR

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

CAPITULO 6.- ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	2
1.1. Alcance	2
1.2. Estimación de los Residuos Generados.....	2
1.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	7
1.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.	7

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

1.1. Alcance

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

1.2. Estimación de los Residuos Generados

Analizamos a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones), con su codificación correspondiente. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LATIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LATIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 0301	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	X
17 04 01	Cobre, bronce, latón	X
17 04 02	Aluminio	X
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LATIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	X
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos dedrenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados consustancias peligrosas	

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LATIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	X
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior.

Se calculan las siguientes cantidades de residuos generados:

- Cables (recortes y sobrantes): 0.25 m³ (0,93 T)
- Papeles, cartones: < 1 m³ (<0,30 T)
- Plásticos: < 1 m³ (<0,30 T)

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

1.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación.

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

1.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Estudio Gestión de Residuos	
	Septiembre 2022	Rev 00

Metal 2 t.

Madera: 1 t.

Plástico 0,5 t.

Papel y cartón0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIAR

	Proyecto Técnico Administrativo Ampliación Modificación Subestación "P.E Caparroso 66/20 kV" para conexión de una instalación de hibridación "PSF Caparroso" 7,03 MWp/6,20 MWn con el "P.E Caparroso 29,7 MW"	
	Presupuesto	
	Septiembre 2022	Rev 00

CAPITULO 7.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01.1 CAPÍTULO 01 CAPÍTULO 01 AMPLIACION SET									
01.01	UD. CELDA DE PROTECCION INTERRUPTOR AUTOMATICO SF6-[24] Ud suministro e instalacion de Celda con función interruptor automático de la gama SM6 de Schneider Electric, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 630A 20kA con interruptor automático y seccionador en SF6 con mando RI manual con bobina de disparo a 230Vca, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 630A, acometida inferior por cables 3 x 240mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con relé Sepam S20 a 230Vca para detección de fase y homopolar. Dimensiones 2050 x 750 x 1220mm.						1,00	22.100,00	22.100,00
01.02	UD. CELDA DE LINEA Ud suministro e instalacion de celda, función interruptor de línea de la gama SM6 de Schneider Electric, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA con interruptor-seccionador en SF6 con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Dimensiones 1600 x 375 x 940mm.						1,00	3.600,00	3.600,00
01.03	UD. CELDA DE MEDIDA Ud suministro e instalacion de Celda con función medida en MT de la gama SM6 de Schneider Electric, 24kV 400A 16kA con entrada superior por barras y salida superior por barras, equipada con tres transformadores de intensidad y tres transformadores de tensión para la medida en MT. Dimensiones 1600 x 750 x 1038mm.						1,00	6.350,00	6.350,00
01.04	UD. EDIFICIO TIPO PFU3 S/TRAFO Ud suministro edificio prefabricado tipo PFU3 de Ormazabal sin hueco para transformador de potencia con unas dimensiones de 3280x2380x2769, incluida la parte proporcional de obra civil, excavacion, nivelacion con arena y acera perimetral. Ademas del suministro e instalacion de puesta a tierra de herrajes, instalacion interior de tierras y cuadro de servicios auxiliares para alumbrado, fuerza, interconexion con edificio adyacente para la alimentacion de estos servicios. Totalmente instalado.						1,00	14.250,00	14.250,00
01.05	UD. CABLE HEPRZ1 12/20 KV 1X95 Ml de suministro y tendido de cable TIPO HEPRZ1 12/20K con una seccion de 95mm2 AL.						75,00	11,32	849,00
01.06	UD. BOTELLA TERMINAL EXTERIOR 24KV 95mm2 Ud suministro y confeccion de botella terminal exterior en 24Kv con una seccion de 95 -150mm2.						3,00	168,00	504,00
01.07	UD. BOTELLA TERMINAL INTERIOR 24KV 95mm2 Ud suministro y confeccion de botella terminal interior enchufable para celda en 24Kv con una seccion de 95 -150mm2.						3,00	195,00	585,00
01.08	UD. CABLEADO DE MEDIDA Ud suministro e interconexion de cableado de medida para los secundarios de los transformadores de tension e intensidad mediante cable 2x6 Apantallado para cableado de intensidad y 4x6 Apantallado 0.6/1kv para el cableado de los transformadores de tension. Totalmente conexionado y comprobado.						1,00	1.374,00	1.374,00
01.09	UD. PPC Ud Suministro, Instalación y puesta en marcha de la nueva PPC correspondiente a la nueva planta de hibridacion PSF HIBRIDACION PSF C.HYBRID PEPRI.						1,00	34.250,00	34.250,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10	UD. LEGALIZACION Y PUESTA EN MARCHA Ud realizacion y tramitacion de proyecto electrico de instalacion MT, Incluyendo la entrega de toda la documentacion, planos As Built, etc.. Ademas de todas las pruebas de comunicacion, y puesta en marcha.								
							1,00	2.658,00	2.658,00
01.11	UD. TRABAJOS DE ALBAÑILERIA Ud trabajos de albañileria para las canalizaciones y arquetas de entrada a edificio mediante tubos corrugado M200 y arqueta troncoconica M2T2. Ademas de la adecuacion de arqueta existente para la nueva entrada de cableado de potencia y medida.								
							1,00	2.680,00	2.680,00
TOTAL CAPÍTULO 01.1 CAPÍTULO 01 CAPÍTULO 01 AMPLIACION SET									89.200,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01.2 CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD									
01.2.1	UD. SEGURIDAD Y SALUD Partida global para la seguridad y Salud, derivados de la ejecución de las obras justificadas en el correspondiente plan de seguridad y Salud, acuerdo con el estudio de seguridad y salud del presente proyecto.								
							1,00	920,00	920,00
	TOTAL CAPÍTULO 01.2 CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD								920,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01.3 CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS									
01.3.1	UD GESTION DE RESIDUOS Gestión de residuos de toda la obra						1,00	326,00	326,00
TOTAL CAPÍTULO 01.3 CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS.....									326,00
TOTAL									90.446,00

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CAPÍTULO 01 AMPLIACION SET	89.200,00	98,62
02	CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD.....	920,00	1,02
03	CAPÍTULO 03 GESTION DE RESIDUOS	326,00	0,36
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		90.446,00	
	13,00 % Gastos generales.....	11.757,98	
	6,00 % Beneficio industrial.....	5.426,76	
SUMA DE G.G. y B.I.		17.184,74	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		107.630,74	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		107.630,74	

Asciende el presupuesto general (NO INCLUIDO IVA) a la expresada cantidad de CIENTO SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Tudela, Septiembre de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

Juan A. Peña Herrero Colegiado 1.431 COIAR